МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ)

Р А С П О Р Я Ж Е Н И Е

« 1 » ноября 2019 г. № Р-109

Москва

Об утверждении методических рекомендаций для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и общеобразовательных организаций по реализации Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы

В соответствии с мероприятием Е1.01.01.03 плана мероприятий федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование»:

1. Утвердить методические рекомендации для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и общеобразовательных организаций по реализации Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утвержденной протоколом заседания коллегии Министерства просвещения Российской Федерации от 24 декабря 2018 г. № ПК-1вн.

2. Контроль за исполнением настоящего распоряжения оставляю за собой.

Заместитель Министра М.Н. Ракова

Приложение

УТВЕРЖДЕНЫ
распоряжением Министерства
просвещения Российской Федерации
от « 1 » ноября 2019 г. № Р-109

Методические рекомендации для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и общеобразовательных организаций по реализации Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утвержденной протоколом заседания коллегии Министерства просвещения Российской Федерации от 24 декабря 2018 г. № ПК-1вн

Методические рекомендации для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и общеобразовательных организаций по реализации Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы

1. Общие положения

Предметная область «Технология» предусмотрена Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 декабря 2009 г., регистрационный № 15785), Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 февраля 2011 г., регистрационный № 19644), Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 июня 2012 г., регистрационный № 24480). Согласно Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утвержденной протоколом заседания коллегии Министерства просвещения Российской Федерации от 24 декабря 2018 г. № ПК-1вн (далее – Концепция), предметная область «Технология» является важнейшим элементом овладения компетенциями, в том числе метапредметными, развития технологий, в том числе: информационных, коммуникационных, когнитивных.

В рамках освоения предметной области «Технология» происходит приобретение базовых навыков работы с современным технологичным

оборудованием, освоение современных «сквозных» цифровых технологий, ознакомление с современными профессиями и тенденциями их развития, самоопределение и ориентация обучающихся на деятельность в различных социальных сферах, обеспечивается преемственность перехода обучающихся от общего образования к среднему профессиональному, высшему образованию и трудовой деятельности, вводятся принципы проектной деятельности. Для инновационной экономики и гармоничного развития государства одинаково важны как высокий уровень владения современными технологиями, так и способность разрабатывать и осваивать новые технологии.

Настоящие методические рекомендации направлены на создание условий в субъектах Российской Федерации для преподавания предметной области «Технология» согласно Концепции и с учетом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 (далее – Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации), Национальной технологической инициативы в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» (далее – Национальная технологическая инициатива) и Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

2. Обновление содержания, методы и технологий преподавания образовательных программ

Для реализации указанных в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации приоритетов необходимы определенные модели мышления и поведения личности, включающие, с одной стороны креативность и изобретательство, с другой стороны, структурное мышление и такую компетенцию, как обучение на протяжении всей жизни, которые, как показывает опыт многих стран, формируются в школьном возрасте. Такие

модели мышления вырабатываются у обучающихся путем развития метапредметных навыков.

Также, важным аспектом является формирование у обучающихся навыков проектной и исследовательской деятельности, использование проектного метода во всех видах образовательной деятельности (в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании).

Для формирования такой модели конвергентного образования и развития соответствующих компетенций необходима интеграция новых форм и методов обучения в образовательный процесс, направленных на развитие гибких навыков, в том числе таких как «мозговой штурм», рефлексия, дизайн-мышление (примерные формы и методы обучения приведены в Приложениях №1 - №3 к настоящим методическим рекомендациям).

Помимо использования новых форм и методов обучения, так же предлагается изменить структуру образовательной программы, внедрив, так называемый метод кейсов (кейс-метод, метод конкретных ситуаций, метод ситуационного анализа). Данный метод использует описание реальных инженерных, экономических, социальных и бизнес-ситуаций, направлен на изучение обучающимися «жизненной» ситуации, оценки и анализа сути проблем, предложения возможных решений и выбора лучшего из них для дальнейшей реализации. Кейсы основываются на реальной ситуации или же приближены к ней.

Ключевым фактором является формирование «вытягивающей модели» в образовании, направленной на осознанное получение обучающимся необходимого набора знаний, при которой обучающийся получает или добывает набор знаний, необходимый ему для реализации его «шага развития» в данный момент. «Шаг развития» и круг задач определяет сам обучающийся. Задача педагога при этом – правильное и своевременное выявление зоны ближайшего развития обучающегося и предоставление ему возможности его освоить.

Образовательные программы основного общего образования, включающие рабочие программы по учебным предметам предметной области «Технологии» (далее – образовательные программы), сформированные с учетом вышеизложенного, являются базовыми в центрах цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» (Приложение № 4 к настоящим методическим рекомендациям). Примеры применения кейс-метода при реализации дополнительных общеобразовательных программах приведены в Приложении № 5 к настоящим методическим рекомендациям.

При формировании образовательных программ необходимо учитывать Стратегию социально-экономического развития субъекта Российской Федерации и Национальную технологическую инициативу. Несмотря на то, что ключевой задачей является освоение инновационных и приоритетных технологий, образовательные программы должны содержать компонент, направленный на развитие базовых навыков и компетенций по предметной области «Технология».

В рамках основного общего образования, согласно примерной основной образовательной программе основного общего образования предметная область «Технология» реализуется из расчета 2 часа в неделю в 5-7 классах, 1 час - в 8 классе, в 9 классе - за счет вариативной части учебного плана и внеурочной деятельности. Рекомендуется реализовывать программу в 9 классе в размере не менее 1 часа в неделю в обязательном порядке посредствам реализации проектной или исследовательской деятельности.

3. Использование материально-технической базы при реализации образовательных программ в сетевой форме

Для выполнения инженерных и научно-исследовательских проектов в рамках учебных занятий по предметной области «Технология» с учетом Концепции необходимо использование высокотехнологичного оборудования.

В связи с тем, что общеобразовательные организации не всегда обладают достаточной материально-технической базой, возможна реализация образовательных программ в сетевой форме на базе научных организаций, медицинских организаций, предприятиях реального сектора экономики, организаций дополнительного образования (центров технологической поддержки образования, детских технопарков, включая сеть детских технопарков «Кванториум», центров молодежного инновационного творчества (ЦМИТ), специализированных центров компетенций (включая Ворлдскиллс) и другие).

Актуальность сетевого взаимодействия, а также организационные и финансовые механизмы реализации описаны в Методических рекомендациях для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме, утвержденных Министерством просвещения Российской Федерации от 28 июня 2019 г. № МР-81/02вн.

Сетевая форма реализации образовательных программ в организациях, имеющих высокооснащенные ученико-места, является приоритетной, обеспечивает эффективность использования материально-технической базы.

4. Основные требования к обновлению материально-технической базы

При отсутствии возможности организовать реализацию образовательных программ в сетевой форме в организациях, имеющих высокооснащенные ученико-места, общеобразовательной организацией составляется перечень необходимого оборудования, исходя из планируемых к реализации технологических направлений и модулей образовательной программы по предметной области «Технологии», а также возможности развития прикладных компетенций по перспективным направлениям у обучающихся.

Министерством просвещения Российской Федерации ежегодно обновляются методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум», мобильных детских технопарков «Кванториум», методические рекомендации по созданию мест для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в образовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах (Центры «Точка роста») и другие методические рекомендации, направленные на реализацию национального проекта «Образования». Данные методические рекомендации включают в себя перечни оборудования, составленные с учетом основных направлений Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, Национальной технологической инициативы, национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

5. Система мотивации и повышения квалификации педагогических работников

Для ведения учебных занятий по предметной области «Технология» с учетом Концепции, необходимо создать систему непрерывного повышения квалификации педагогических работников. Данную задачу предлагается решать путем обновления программ повышения квалификации педагогических работников, направленных на овладение современными методами, формами и технологиями преподавания, создания новых направлений подготовки по образовательным программам высшего образования, создания образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Педагогическое образование» (магистратура) для специалистов предприятий (организаций) реального сектора экономики, участвующих в реализации образовательных программ в сетевой форме.

Помимо этого, в рамках учебных занятий по предметной области «Технологии» возможно привлечение педагогов информатики и информационно-коммуникационных технологий.

Приложение: на 575 л. в 1 экз.

Учимся шевелить мозгами

Фонд новых форм
развития образования
PLUS ULTRA | ДАЛЬШЕ ПРЕДЕЛА

Учимся шевелить мозгами

Общекомпетентностные упражнения
и тренировочные занятия

Фонд новых форм
развития образования
PLUS ULTRA | ДАЛЬШЕ ПРЕДЕЛА

УДК 37.032 Формирование и развитие личности
ББК 60.83: Системы социального управления

«Учимся шевелить мозгами». Общекомпетентностные упражнения и тренировочные занятия. Марина Ракова и др. Сборник методических материалов**. –** М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 **–**142 с.

Марина Ракова – Заместитель Министра просвещения Российской Федерации, идеолог сети детских технопарков «Кванториум», автор более 30 собственных теорем в области фундаментальной математики.
В пособии собраны наиболее эффективные упражнения по командообразованию и командному взаимодействию, развитию критического мышления, эффективной организации рабочего времени. В издании также представлены методики ТРИЗ-педагогики, процедуры группового психологического тренинга, инструментарий для создания интеллект-карт и другие методы эффективной организации индивидуальной и командной работы.
Книга содержит большой практический блок, в котором даются новые технологии взаимодействия, ситуационного анализа, развития и улучшения когнитивных способностей, а также упражнения по структурированию и презентации результатов проектной работы.

ISBN
978-5-9909769-2-4

(c) ФНФРО 2019
В пособии использованы материалы из открытых источников сети Интернет. Поскольку источники, размещающие у себя информацию, далеко не всегда являются обладателями авторских прав, просим авторов использованных нами материалов откликнуться, и мы разместим указание на их авторство.
Сборник предназначен исключительно для некоммерческого использования.

Оглавление

I.
Способность анализировать ситуацию (мыслить аналитически) **7**
II.
Способность к быстрому и оперативному поиску информации (мыслить аналитически) **43**
III.
Способность к анализу и пониманию сложного текста, к структурированию получаемой информации (мыслить аналитически) **49**
IV.
Способность к постановке и удержанию целей и задач (мыслить последовательно) **57**
V.
Способность к командообразованию и командному взаимодействию **61**
VI.
Способность к самоорганизации в процессе работы над заданием **81**
VII.
Способность к планированию собственной и командной работы **103**
VIII.
Способность к представлению полученных результатов **131**

Сегодня, чтобы заявить миру о себе, владеть профессиональными навыками недостаточно — нужно обладать гибкими компетенциями (англ. soft skills): уметь креативно, «нешаблонно» подходить к решению задач, обладать критическим мышлением, уметь эффективно коммуницировать (доносить свои идеи до любой аудитории), работать в команде. Современному специалисту необходимо уметь всесторонне анализировать информацию и быстро оценивать перспективность проектов.

Информация обновляется ежедневно — нужно всегда быть в курсе, «нужно очень быстро бежать, чтобы оставаться на месте». Тенденция 21 века — курс на lifelong learning, «учёбу длиною в жизнь». Парадигма образования меняется: от формата «детский сад — школа — институт» к формату «непрерывное обучение в течение всей жизни». И мы с вами должны не просто учить, а учить учиться, давать не знания, которые завтра могут устареть, а инструменты, с помощью которых эти знания можно получить.

В сборнике, который вы держите в руках, собраны практические советы по развитию у школьников гибких компетенций, конкретные инструменты для работы. Разумеется, поместить всё в одно издание невозможно — оно будет расширяться и дополняться электронным приложением. Однако прочувствовать некоторые эффективные способы организации занятий и начать их применять можно уже сейчас.

I. Способность к анализу ситуации (мыслить аналитически)

Анализ (аналитический подход) — это:

- разделение предмета, явления, проблемы на составные части;
- выделение и изучение существенных частей, которые оказывают наиболее заметное влияние на рассматриваемый предмет/явление/проблему;
- игнорирование несущественных деталей;
- определение взаимосвязей между выделенными значимыми компонентами.

Аналитические навыки — способность применять аналитический подход для решения конкретных задач.

Алгоритм анализа проблемной ситуации:

- цель, критерии выполнения;
- информация;
- модель ситуации: ключевые факторы, взаимосвязи;
- варианты решений — рабочая гипотеза;
- проверка гипотезы — информация;
- принятие решения.

1. Цель, критерии выполнения

Прежде чем начинать исследование ситуации, необходимо определить, какова цель данного исследования, какой результат вы хотите получить. На этом этапе важно не только сформулировать цель, но и понять, каковы критерии её выполнения, определить, с помощью каких индикаторов вы сможете узнать, насколько успешно выполняется поставленная задача.

Например, Фонд новых форм развития образования открывает детские технопарки «Кванториум» по всей стране. Каждый год ставятся конкретные цели — достижение определённых плановых показателей по таким параметрам, как:

- открытие и сопровождение новых детских технопарков «Кванториум» (не менее n технопарков);
- сопровождение уже открывшихся технопарков, в том числе образовательные сессии для педагогов (не менее n сессий);
- охват детей (не менее ..) и др.

Если не сформулировать, по каким критериям оценивать достижение цели, невозможно оценить результат — а пришли ли мы к тому, что хотели, и хотели ли мы это вообще.

2. Информация

На данном этапе вы выполняете первую операцию, указанную в определении аналитического подхода — «разделение предмета, явления, проблемы на составные части».

Например, для школы можно выделить такие составляющие:

- дети,
- сотрудники,
- образовательные программы,
- родители,
- партнёры и др.

Теперь следует перейти к сбору информации, описывающей проблемную ситуацию, структурируя её по выделенным направлениям.

Инструмент, который будет очень полезным на данном этапе — принцип MECE (Mutually Exclusive, Collectively Exhaustive), или ВИСИ (Взаимно Исключающие, Совместно Исчерпывающие). Данный принцип требует, чтобы составляющие, которые вы выделяете при анализе проблемы, удовлетворяли двум условиям:

- между частями не должно быть пересечений (они должны быть взаимно исключающими);
- если сложить все части вместе, проблема будет описана полностью (части являются совместно исчерпывающими).

3. Модель ситуации: ключевые факторы, взаимосвязи

Цель данного этапа — создать упрощённую модель проблемной ситуации и перейти от хаоса огромного количества фактов с неопределёнными взаимосвязями к системе с небольшим количеством понятных закономерностей.

На данном этапе из всего многообразия собранных фактов нужно выделить наиболее важные с точки зрения выполнения поставленных задач. Ключевые факторы — те, которые оказывают наибольшее влияние на критерии достижения цели (в нашем примере это влияние на оборот, прибыль и движение денежных средств).

4. Варианты решений → рабочая гипотеза

После построения модели проблемной ситуации вы готовы к тому, чтобы начать поиск вариантов решений, которые приведут к достижению поставленной цели.

Например, для условной школы, повышение качества образования можно получить за счёт дополнительного обучения педагогического состава, привлечения новых квалифицированных специалистов, обновления содержания образовательных программ, введения факультативных курсов, обновления материально-технической базы и т. д.

Из нескольких вариантов решения в качестве рабочей гипотезы следует выбрать один, наилучшим образом удовлетворяющий всем заданным критериям.

5. Проверка гипотезы → информация

На данном этапе делается предположение, что выбранная рабочая гипотеза — оптимальное решение для улучшения ситуации. Как это проверить? Нужно снова заняться сбором и обработкой информации, чтобы подтвердить или опровергнуть те предположения, на которых строится выбранное вами решение.

6. Принятие решения

Если данные, полученные на предыдущем шаге, соответствуют ожиданиям, рабочая гипотеза становится результатом анали-

за; определён набор действий, которые должны привести к достижению цели. Окончательной проверкой рекомендаций будет применение их на практике и контроль определённых вами ключевых параметров.

Если полученные данные не соответствуют ожиданиям, следует вернуться на шаг 4 (варианты решений → рабочая гипотеза), снова рассмотреть возможные варианты, сформулировать следующую рабочую гипотезу и двигаться далее по алгоритму.

SWOT-анализ

SWOT-анализ — инструмент, повышающий эффективность аналитической работы. Аббревиатура расшифровывается следующим образом: Strengths (Силы), Weaknesses (Слабости), Opportunities (Возможности), Threats (Угрозы). В качестве предмета SWOT-анализа может выступать предлагаемое решение, процесс реализации, коммуникации внутри рабочей группы и т. д.

Факторы SWOT-анализа

Силы и Слабости — это внутренние характеристики, на которые можно повлиять, они находятся под контролем команды. Сильными сторонами детского проекта могут быть большой процент уникальности разработки, использование доступных расходных материалов, сплочённая команда, наличие временных ресурсов и др. Слабости могут проявляться в недостаточной компетентности членов команды, отсутствии внешней экспертизы, низком уровне уникальности продукта и др.

Возможности и Угрозы связаны с характеристиками внешней среды, на них команда непосредственно

повлиять не может. К внешним факторам относятся: политические, экономические, социальные, технологические, экологические, законодательные (узнать, как внешние факторы могут влиять на проект и как проанализировать степень воздействия, можно по яндекс-запросу «PEST/PESTEL анализ проекта»)

Сильные и слабые стороны позволяют увидеть текущее течение дел, тогда как возможности и угрозы сосредотачиваются на будущем — что происходит и что может произойти.

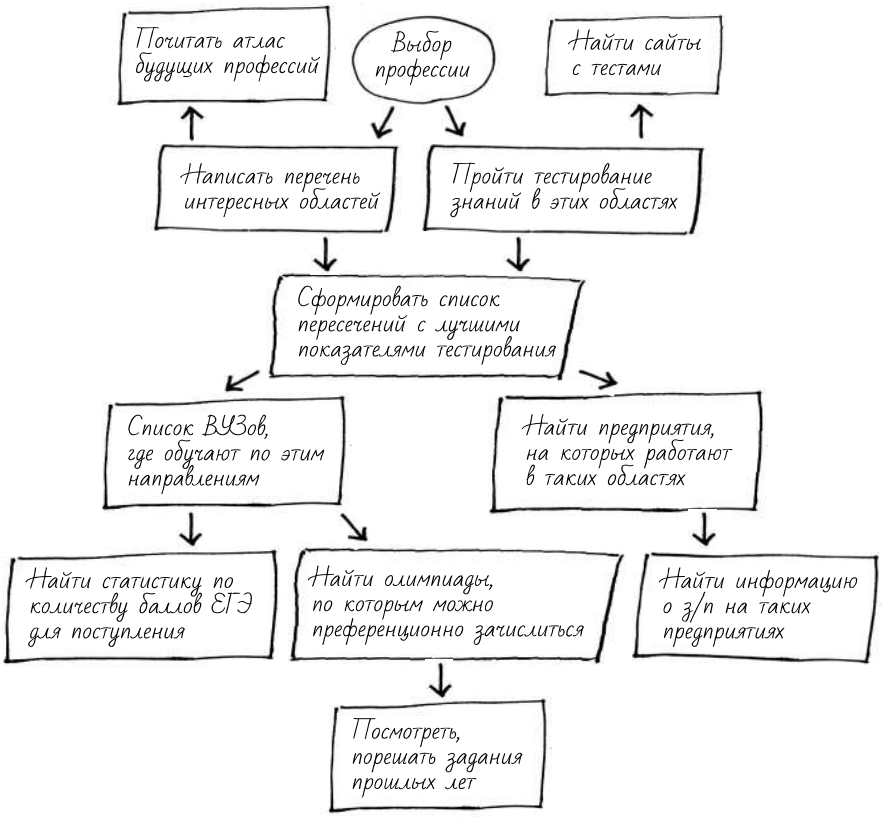
SWOT-анализ предлагает готовую структуру для исследования.

Фактически здесь уже выполнены две основные операции, указанные в определении аналитического подхода:

- разделение предмета, явления, проблемы на составные части;
- выделение существенных частей, которые оказывают наиболее заметное влияние на рассматриваемые предмет/явление/проблему.

Логическое дерево — удобный инструмент визуализации всего процесса анализа и особенно этапа выделения ключевых факторов и взаимосвязей. Дерево строится сверху вниз, где в самом верхнем прямоугольнике находится цель анализа. Соответственно, каждый следующий уровень дерева — это направления/действия, которые вносят свой вклад в достижение поставленной цели.

Количество уровней по каждой ветви дерева определяется необходимой степенью детализации. Построив логическое дерево, вы получите не только наглядную модель для анализа, но и готовую схему для презентации его результатов.



Полезным инструментом будет и интеллект-карта. Интеллект-карта (Mind Map, известная также как «майнд-карта», «карта мыслей» и «ментальная карта») — это аналитический инструмент, который используют, если необходимо найти максимально эффективное решение задачи. Применять интеллект-карты можно практически в любых целях: на этапе генерации идей, для подготовки к презентации, в планировании рабочего дня и подготовке к мероприятию, например, инженерным каникулам, для фиксации хода работы над проектом и пр. Пригодится карта и в качестве визуально понятного конспекта сложной темы.

Как сделать интеллект-карту?

1. Центральный образ, передающий тему (предмет) изучения — то, с чего нужно начинать: он стимулирует воображение и вызовет ассоциации. Если в центр нужно поместить слово, пусть оно выглядит объёмно и сопровождается изображением. Так, если интеллект-карта нужна для планирования хода новогоднего мероприятия, в центре можно нарисовать симпатичную ёлку. При этом от нас не требуется особых художественных навыков.
2. Следующие составляющие — ветви, отходящие от центрального изображения. Эти ветви представляют ключевые темы, относящиеся к предмету изучения. Выберите цвет и нарисуйте толстую ветвь, отходящую от центрального изображения, как ветка от ствола дерева. Придайте ветви естественный изгиб, так как визуально это более привлекательно для мозга и повысит вероятность запоминания информации на этой ветви. Закрасьте ветвь. Её толщина символизирует важность этой ассоциации в иерархии интеллект-карты.
3. Подпишите ветвь одним словом или обозначьте рисунком.
4. Нарисуйте второстепенные ветви, отходящие от главной. Затем ветви третьего уровня, отходящие от второго. Каждую ветвь подпишите одним словом, или символом, или комбинацией из того и другого. У каждого символа должна быть отдельная ветвь. Не торопитесь: оставьте несколько веток пустыми, это стимулирует мозг придумать, чем их заполнить.
5. Теперь, когда у вас появилась структура из основных ветвей, можно свободно передвигаться по всей интеллект-карте с ветви на ветвь, заполнять пропуски и добавлять новые дополнительные ветви по мере возникновения ассоциаций.

При желании можно добавить стрелки, соединительные линии и звенья между основными ветвями, чтобы подчеркнуть взаимосвязь между ними.

Другие советы можно изучить по яндекс-запросу «интеллект-карты», а по запросу «сервисы для создания интел-

лект-карт» найдётся большое количество бесплатных ресурсов для создания карт. Экспериментируйте с обучающимися, создавайте как цифровые, так и бумажные карты: как только вы наводите порядок, мозг расценивает упорядоченные связи между идеями как сигнал к действию — воплощать, запоминать, развивать.

Упражнение «Логическая цепочка»

Задание: определите количество общеобразовательных школ в вашем городе.

Время на выполнение — 20 минут.

Вам нужно составить логическую цепочку, звеньями которой будет информация, хранящаяся в вашей памяти, или производные от неё данные. Никакими дополнительными источниками (книги, справочники, журналы, интернет, телевизор, звонок другу) пользоваться нельзя. Лучше составить не одну цепочку, а несколько, и сравнить полученные оценки.

Возможный вариант цепочки:

- численность населения города;
- какой процент составляют дети школьного возраста от общей численности населения;
- среднее количество обучающихся в классе;
- среднее количество классов в школе;
- количество школ в городе.

Упражнение «Аналогия — не доказательство»

Аналогия — очень мощное оружие в руках настоящего интеллектуала. Она позволяет глубже понять изучаемый предмет или явление, критически отнестись к имеющимся знаниям и представлениям, увидеть тонкие взаимосвязи вещей. Аналогия, конечно, как гласит древнее изречение, не доказательство, но средство поиска. Для активизации этой мыслительной операции и предназначено данное упражнение.

Ведущий раздает участникам по три чистые карточки (желательно из плотной бумаги, картона). На карточках участники должны написать три понятия (из одного или нескольких слов). На первой карточке надо написать что-то, что можно увидеть и потрогать. На второй карточке — то, о чём можно прочитать в газете или на новостном сайте. На третьей карточке — то, что можно использовать в своей работе или учёбе. Эти понятия могут быть или какими-то предметами, или какими-то явлениями.

Участники втайне от других пишут свои понятия на карточках. После того как все закончат придумывать и писать, ведущий собирает карточки и перемешивает их.

Далее он случайным образом вытягивает по две карточки и оглашает их содержание. Задача участников — найти все возможные аналогии между этими двумя понятиями, установить, в чём они похожи.

Ведущий подсказывает, что самые интересные и забавные аналогии можно найти:

- по строению или структуре предмета, явления,
- по алгоритмам работы или особенностям поведения.

Упражнение в целом проводится в режиме мозгового штурма, то есть с минимумом критики. Однако если какая-то аналогия слишком грубая, натянутая или даже неприличная, то ведущий может дать такой аналогии негативную оценку.

В конце можно провести небольшое обсуждение:
какие аналогии показались самыми забавными?
можно ли как-то разбить аналогии по видам?

Упражнение «Всё познаётся в сравнении»

Есть у нашего мышления такая базовая операция — сравнение. Сравнивается всё что угодно: люди, продукты питания, деловые ситуации, философские и религиозные учения, автомобили… Сравниваются, например, даже целые эпохи («В советское время было так, а сейчас так…») или науки («А мне кажется, что физика интереснее математики, она более жизненна…»). Можно сравнивать между собой даже собственные чувства («Когда я встречаю Ивана Ивановича, то испытываю… А когда Петра Петровича, то…»).

С помощью сравнения можно постичь если не всё, то многое. И здесь важно то, что можно существенно развить свой интеллект через повышение качества операции сравнения. Это сделать совсем не сложно: стоит лишь освоить несколько простых правил, закрепив их на практике.

1. Сравнивайте по-спортивному. Пусть сравниваются вещи, находящиеся примерно в одинаковой «весовой категории». Когда на ринге встречаются два боксёра, то не говорят же: «В синем углу ринга брюнет Иван Иванович, а в красном углу ринга идеальный голубоглазый боксёр». Можно, конечно, сравнивать всё что угодно, но результатом этого сравнения будет что-то вроде поэтической метафоры, а вам нужен результат, то есть некоторые полезные знания, выводы, отношение.
2. Сравнивайте объективно. Этот пункт тесно связан с предыдущим. В самом деле, спортивный арбитр-профессионал старается максимально отвлечься от собственного отношения к спортсменам, оценивает их по стандартному алгоритму. Арбитры тоже бывают разные, но ещё — вроде бы — ни один из них не сказал: «Победил Иванов, потому что он мне нравится». Так и вы, что бы не сравнивали — сравнивайте объективно.
3. Используйте критерии. И опять этот пункт связан со спортивной метафорой. Когда на ринг выходят два боксёра, им устраивают состязание. Не было ещё — вроде бы — тако-

го, что вызвали на ринг двух боксёров и одного сразу же объявили победителем, без боя. Так и интеллектуальная операция сравнения состоит из состязания. И обычно это состязание состоит в том, что два объекта сравниваются по системе критериев. Выбирая пельмени, можно ориентироваться, например, на цену, вкус (на основании прошлого опыта), содержание белка, калорийность, эстетический вид. Какие-то критерии более важные, какие-то менее. В идеале при сравнении лучше использовать поправочные коэффициенты (коэффициенты значимости). Но в уме, без бумаги, это делать сложновато. Можно просто взять несколько основных критериев, откинув второстепенные.

4. Стремитесь к чёткому результату. Не растягивайте сравнение во времени бесконечно. Начав сравнение, не останавливайтесь. Опять же, если вернуться к боксу, не бывает такого, что боксёр или арбитр останавливает бой и говорит: «Ладно, что-то мне не нравится, как сегодня идёт бой. Давайте завтра продолжим». И в конце должен быть чёткий вывод.

Результат сравнения может быть не только количественный («Сок полезнее газированной воды»), но и качественный («Сок от газированный воды отличается высоким содержанием витаминов и полезных микроэлементов, но в газированной воде есть пузырьки, которые мне нравятся»). При получении качественного результата критерии используются тоже, хотя и не всегда явно («Для меня важно здоровье, поэтому я оцениваю напитки по их пользе»).

Итак, идеальное сравнение 1) спортивно, 2) объективно, 3) критериально, 4) результативно. Это совсем не значит, что любое сравнение надо превратить в долгую и нудную рутину. Это не значит, что есть какой-то универсальный, общий алгоритм сравнения. Это значит лишь то, что вам время от времени надо задавать себе вопросы вроде таких:

- А когда я выбираю, куда пойти учиться, сравниваю ли вузы по-спортивному?

- А была ли я объективна, когда выбирала себе собаку?
- Почему я не использовал критерии, когда выбирал новый телефон, а просто поверил продавцу, что этот телефон — лучший?
- Я целый день сравнивала эти модели платьев, но так не пришла к однозначному выводу. Почему?

В качестве упражнения попробуйте сравнить:

- полезность для организма груш и яблок;
- свои чувства к двум разным (но чём-то похожим) людям;
- русский и английский языки;
- Arduino и Raspberry Pi (3ds Max и Blender, Unreal Engine и Unity3D — что-то, что вам определённо близко).

Упражнение «Законы»

Предназначение: раскрытие интеллектуальных способностей.

Содержание: закон — неважно какой, научный или социальный — фактически есть ограничение хода вещей. Вот есть первый закон Ньютона — тела могут двигаться так и только так, а не иначе. Есть Уголовный кодекс — и подавляющее большинство людей старается соблюдать его, не выходить за дозволенные рамки.

Суть этого упражнения заключается в том, что участникам предлагается перенести какие-то законы из сферы естественнонаучной в социальную. И наоборот. То есть от участников требуется придумать какой-то новый закон, опираясь на аналогичный из другой области науки.

Наставник отмечает, что придумать этот закон можно и «на полном серьёзе», и в шуточной манере. Он приводит примеры:

- Вот есть закон сохранения энергии. У людей этот закон тоже действует: когда одни люди на планете спят, то другие не спят. Одни встают — другие ложатся. Следовательно, количество спящих людей всегда одинаково.
- Вот есть в Уголовном кодексе статья про мошенничество. А в мире молекул этот закон тоже действует. Ни один атом не имеет права притвориться другим атомом. Если и притворяется, то его ждёт за это наказание.

Упражнение очень хорошо помогает участникам осознать понятие закона, развить у себя критическое и аналитическое мышление, стремиться к точным формулировкам и суждениям. В конце концов, это упражнение даст прекрасный питательный материал для остроумия участников.

Упражнение «Люди как молекулы»

Предназначение: развитие комбинаторных способностей.

Содержание: основная идея упражнения — научиться представлять людей в виде некоторых психологических молекул, а также попробовать представить, что было бы, если бы люди реагировали друг с другом, как химические вещества.

Для начала составьте забавную таблицу химических элементов. Элементы и связанные с ними личностные (и вообще личные) качества вы можете подобрать полностью свои.

Попробуйте по отношению к своим знакомым составить их личную формулу. В этой формуле, конечно, присутствие всех химических элементов не обязательно, можно обойтись двумя — тремя. Можно, чтобы формула была непохожа на известные в химии. У вас получится примерно следующее:

H_2O — очень легкомысленный и активный человек,

Cl_2 — до безобразия серьёзный человек,

AsPb — злой тунеядец,

AuSb — богатый и несчастный,

Fe_2O — очень трудолюбивый и активный.

А теперь представьте, что между двумя людьми-молекулами произошла химическая реакция: они обменялись своими атомами-элементами. Как это может произойти? Что за личности получатся в итоге? Попробуйте представить себе новых людей. Дайте им имена, фамилии и прочую «легенду». Представьте, что эти новые люди ещё с кем-то вступили в химическую реакцию. Что получилось в итоге?

Упражнение «На качелях абстракции-конкретизации»

Абстракция (абстрагирование) и конкретизация — очень важные интеллектуальные, мыслительные операции. Каждый день, каждый час в своих рассуждениях мы пользуемся этими операциями, пусть даже и не каждый знает смысл этих понятий.

Мы абстрагируемся от конкретных, единичных вещей и явлений. Можем рассуждать не о своём личном автомобиле, а об автомобилях вообще, можем думать о цвете автомобиля и вообще о цвете.

Рассуждения об общих вещах снова сменяются мыслями о конкретном: только что говорили о политиках вообще — стали рассуждать о конкретном политике, размышляли о своей работе в целом — задумались о конкретных задачах.

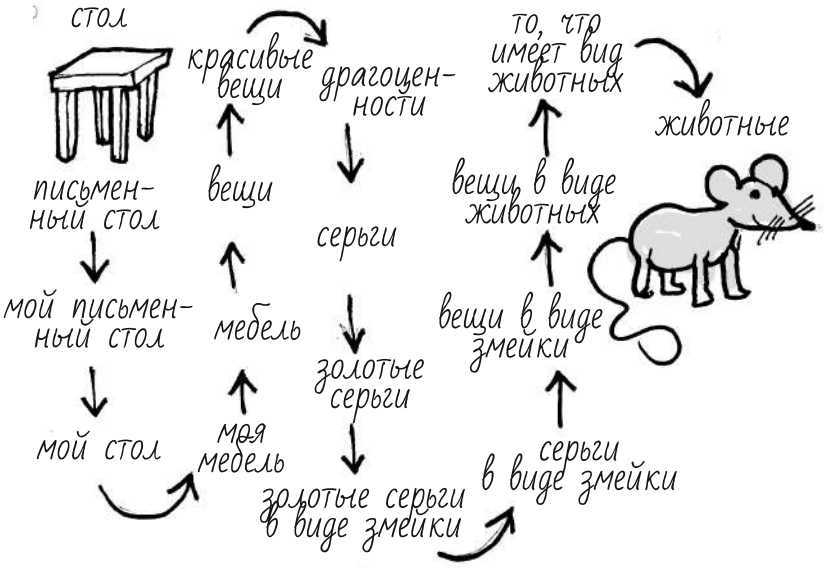
Частые переходы от абстрактного к конкретному и наоборот помогают лучше понимать предмет размышлений, делают в целом нас несколько умнее. Модель того или иного предмета или явления в нашей голове становится более чёткой, детальной. Мы тренируем способность отделять важное от второстепенного.

Наставник вызывает добровольца. Ставит его в середину тренингового зала так, чтобы у ребёнка была возможность свободно двигаться от стены до стены (или от стены до окна). Наставник озвучивает некоторое понятие, например, «стол». Ребёнок должен вслух повторить за наставником это понятие. Далее ему предлагается придумать более конкретное понятие, производное от «стол». Например, это может быть «письменный стол» или «коричневый стол». Произнося это более конкретное понятие, участник должен сделать шаг в сторону. Далее ему предлагается продолжить конкретизацию. Сказать, например, «мой домашний письменный стол» или «дорогой коричневый стол». Конкретизировав, участник делает ещё шаг в ту же самую сторону.

Дойдя до предела, когда уже не получается конкретизировать дальше, ребёнок начинает процесс абстрагирования. Он говорит более общее понятие и двигается в обратную сторону. При этом запрещается повторять понятия, которые до это-

го уже были. Нельзя сказать, например, второй раз «письменный стол», но можно сказать «мой стол» или «моя домашняя мебель». Наставник не ограничивает фантазию ребёнка, но тщательно следит за тем, чтобы называлось именно абстрагирование (более общее понятие) и конкретизация (более конкретное понятие). Цепочка понятий, таким образом, может быть примерно следующая:

- стол, письменный стол, мой домашний письменный стол;
- [разворот] мой стол, моя мебель, мебель, вещи;
- [разворот] красивые вещи, драгоценности, серёжки, золотые серьги, мои золотые серьги, мои золотые серьги в виде змейки;
- [разворот] серьги в виде змейки, вещи в виде змейки, вещи в виде животных, то, что имеет вид животных;
- [разворот] животные…



Дети-наблюдатели имеют право подсказывать. Наставник даже подбивает их на это. Если ребёнок не может продолжать движение в том же направлении и собирается разворачиваться, можно задать вопрос-призыв: «Что, дальше уже не получается?».

Повторив раз 5-7 данное упражнение с разными детьми, можно переходить к обсуждению:

- Что показалось сложным? Почему?
- Как это упражнение может помочь в повседневной жизни? на работе?

Часто, когда мы придумываем идею, она получается, как нам кажется, незначительной или чересчур масштабной. Методика прогрессирующего абстрагирования помогает управлять масштабом задумки. Процесс абстрагирования похож на орбитальный взлёт: вы видите меньше деталей, зато охватываете целые континенты дополнительной информации. И наоборот — чем конкретнее формулировка, тем твёрже мы стоим на земле предметного мышления.

II. Методики, используемые в ТРИЗ-педагогике

ТРИЗ — это…

Сегодня инструменты ТРИЗ используются в разных областях: не только в инженерии, но и в бизнесе, и в политике. И конечно же, с их помощью можно развивать изобретательское мышление у обучающихся.

Классическая структура ТРИЗ, которая рассматривается на большинстве сайтов и в литературе, выглядит примерно так:

- законы решения технических систем;
- алгоритмы решения изобретательских задач, (в т. ч. приёмы и методики);
- методы анализа ТРИЗ: вепольный, диверсионный, системный и другие;
- методы творческого развития личности и коллектива.

Рассмотрим ключевые понятия ТРИЗ.

Первое понятие — **«противоречия»**

Альтшуллер анализировал, как было сделано то или иное изобретение. Изобретений огромное количество, а вот противоречий, лежащих в их основе, значительно меньше. Порядка полутора тысяч. Альтшуллер утверждал, что в основе любой задачи лежит противоречие, которое необходимо решить.

Противоречие — это когда задача должна выполняться, но не может. Когда улучшение одной характеристики системы влечёт ухудшение другой. Например, у самолёта должно быть маленькое крыло, чтобы не создавать сопротивление и не уменьшать скорость. И одновременно у него должно быть большое крыло, чтобы оторвать самолёт от земли. Или другой пример: при аварии бензин не должен гореть, но в двигателе автомобиля тот же бензин гореть обязан.

«Должен гореть — не должен гореть», ерунда какая-то. Действительно, по закону противоречия в формальной логике невозможно, чтобы бензин одновременно и одноместно горел и

не горел. Но если эти ограничения снять, то ситуация становится возможной: в двигателе бензин горит, а в бензобаке при аварии не горит. Такое возможно, например, если бензобак поделен на ячейки: в одних ячейках находится бензин, а в других — гасящая горящий бензин жидкость.

По Альтшуллеру, «техническим противоречием называют взаимодействие в системе, состоящее в том, что полезное действие вызывает одновременно и вредное действие». То есть противоречие — это взаимодействие противоположных требований или желаний. Нет противоположных требований — нет и причины конфликта. Иллюстрацией этого положения является Тянитолкай из сказки Корнея Чуковского «Доктор Айболит». Если желания его голов совпадают — противоречия нет, если не совпадают — конфликт неизбежен.

На этот счёт есть интересный исторический пример. При проектировании станции «Луна-16» инженеры искали лампочку для подсветки поверхности Луны. Они нашли четыре типа ламп с нужными характеристиками, но вот беда: ни одна из них не выдерживала расчётных механических нагрузок. Самое слабое место — крепление баллона с цоколем. Инженеры переживали, что в этом месте и будет проблема: баллон может разрушиться или лампа просто разгерметизируется. С этой проблемой и подошли к генеральному конструктору Георгию Бабакину. Бабакину нужно было несколько секунд, чтобы справиться со стереотипами и принять верное решение: ну и пусть себе ломается! На Луне — вакуум, и никакой необходимости в баллоне там нет! Как мы видим, противоречие в этой ситуации отсутствует, а нет противоречия — нет необходимости решать задачу.

Второе понятие ТРИЗа — **«идеальный конечный результат» (ИКР)**

До сих пор, если попадается сложная задачка, обучающиеся заглядывают в ответ задачника, а потом «подгоняют» свои вычисления под правильный ответ. Что в этом плохого и что хорошего? Плохо то, что задача решена «нечестно», достигнут меньший образовательный эффект. С другой стороны, задача

решена легко, быстро и правильно. А нельзя ли этот приём использовать в жизни, когда есть задачи и нет правильных ответов?

Генрих Саулович нашел такой способ. В 50-е годы он предложил до решения задачи сформулировать самый желанный ответ (пусть даже и невыполнимый) и назвал его ИКР — идеальный конечный результат.

Для того, чтобы задача решалась, нужен ориентир — ИКР. Это ситуация, когда системы нет, нет никаких затрат, но функция выполняется идеально. ИКР — это наше стремление к идеалу, когда мы минимизируем количество элементов системы, при этом улучшая результат. В этом и заключается наше эффективное решение.

Опыт показал, что требуется некоторое время, чтобы привыкнуть к идеальности. Действительно, диковато: только-только понял задачу, ещё не знаешь не только ответа, но и как к ней подступиться, а тут сразу предлагают формулировать решение! И не простое, а наилучшее.

Между тем, ИКР отражает основной закон развития техники (и не только техники) — закон повышения степени идеальности. Иначе говоря, закон повышения степени удовлетворения потребностей человека.

Рассмотрим задачу из интернета с красивым идеальным решением, чтобы показать скептикам, что идеальные решения возможны: среднеазиатский полководец и эмир Самаркандского царства Тамерлан, разгромивший Золотую Орду и совершавший грабительские набеги на Индию и Персию, сам подвергся нападению свирепых боевых слонов, за которыми бежало несметное войско. Что делать?

Тамерлан приказал нагрузить на верблюдов сено, поджечь его и гнать верблюдов навстречу слонам. Слоны испугались движущегося на них «моря огня», повернули назад и растоптали свою же пехоту. Победа над врагом была обеспечена ресурсом врага.

Попробуйте сформулировать ИКР для данной ситуации. Сложно? И не только потому, что нет опыта. А ещё и потому, что

для формулирования ИКР нужна полная раскованность мысли. Давайте сформулируем ИКР вместе: «слоны сами уничтожают свою пехоту и сами убегают с поля боя». Или «войско неприятеля само себя уничтожает». Местоимениями «сами», «само» мы направили своё мышление к сильному решению.

Давайте потренируемся в формулировке ИКР. Например, придумаем идеальный результат для школы. «Дети сами себя обучают». Системы «школа» нет, а дети обучены всему, что необходимо. Есть ли уже такое? Конечно! Многочисленные онлайн-курсы, образовательные каналы приближают нас к ИКР.

А что если сформулировать такой ИКР: «системы "такси" нет, а пассажиры доставлены». Здесь можно выйти на решение сервиса Blablacar: водители добираются из пункта А в пункт В и берут на свободные места желающих пассажиров за обозначенную стоимость. При этом отсутствуют диспетчеры, стоянка для такси, для водителей это не основная работа — то есть необязательные элементы отсутствуют.

Решения должны быть простыми, однако простой результат — не всегда легкодостижимый. Самая большая работа — как раз-таки разработка, казалось бы, простого результата. ТРИЗ даёт механизмы и приёмы того, как разрабатывать простые, но качественные результаты.

Приёмов для решения задач и разрешения противоречий в классической ТРИЗ всего 40. Приёмы сами по себе не являются готовыми решениями: они тропинка, по которой изобретатель идёт к лучшему решению. Перечислим некоторые из этих приёмов.

Приём дробления. «Если объект не проходит через препятствие, разбери его и пронеси через препятствие. Нельзя разобрать объект — разбери препятствие». Мы применяем его постоянно. Большой шкаф не пролезает через дверь — мы разбираем его. Специфический пример: танк не помещается в военное училище — сперва заносим танк, а потом возводятся стены.

Понятный всем педагогам пример — классная доска. Сперва это были большие полотна, на которых рисовали. Потом вместо

того, чтобы переворачивать доску каждый раз, её разделили на части. Затем сделали части подвижными – получилась доска с боковыми «крыльями», добавилась площадь, стало значительно удобнее. Однако и это неокончательное решение: флипчарты ещё более эффективны.

Приём вынесения. В нём от объекта необходимо отделить мешающую часть, свойство. Или наоборот — выделить единственно нужную часть или свойство. Например: нужно отпугивать птиц для предотвращения их столкновения с самолетами. Решение — воспроизведение криков перепуганных птиц. В примере птичий крик «вынесен» от птиц.

Приём универсальности. Здесь объект выполняет несколько разных функций, благодаря чему отпадает необходимость в других объектах.

А в **приёме «матрёшка»** один объект размещён внутри другого объекта, который, в свою очередь, находится внутри третьего и т. д. (ПАУЗА)

Отдельный раздел ТРИЗ — это **законы развития технических систем.** Мы можем спрогнозировать, как техсистема будет развиваться дальше; можем делать изобретения; понимаем, куда нам нужно двигаться. Грубо говоря, это подсказки для нас. Мы можем использовать законы развития технических систем для прогнозирования возможных решений. Это отдельный раздел в ТРИЗ — о нём вы узнаете из дополнительных материалов к лекции.

Приёмы ТРИЗ — это мыслительный инструментарий изобретателей и рационализаторов. Если ваши обучающиеся, если вы сами будете владеть этими методами, возможности для изобретений колоссально расширятся. Вы будете генерировать взвешенные, качественные, сильные решения.

ТРИЗ учит креативности, учит решать открытые творческие жизненные задачи, у которых нет чёткого условия, которые могут решаться разными способами и иметь различные результаты.

ТРИЗ меняет мышление: человек не просто видит проблему а может перевести её в задачу. А значит, он встаёт в актив-

ную позицию решателя — и многое становится ему по плечу. Но овладеть инструментами ТРИЗ можно только в процессе практики. Далее представлены несколько интересных задачек — попробуйте разгадать их, используя приемы ТРИЗ.

Упражнение «Марсоход»

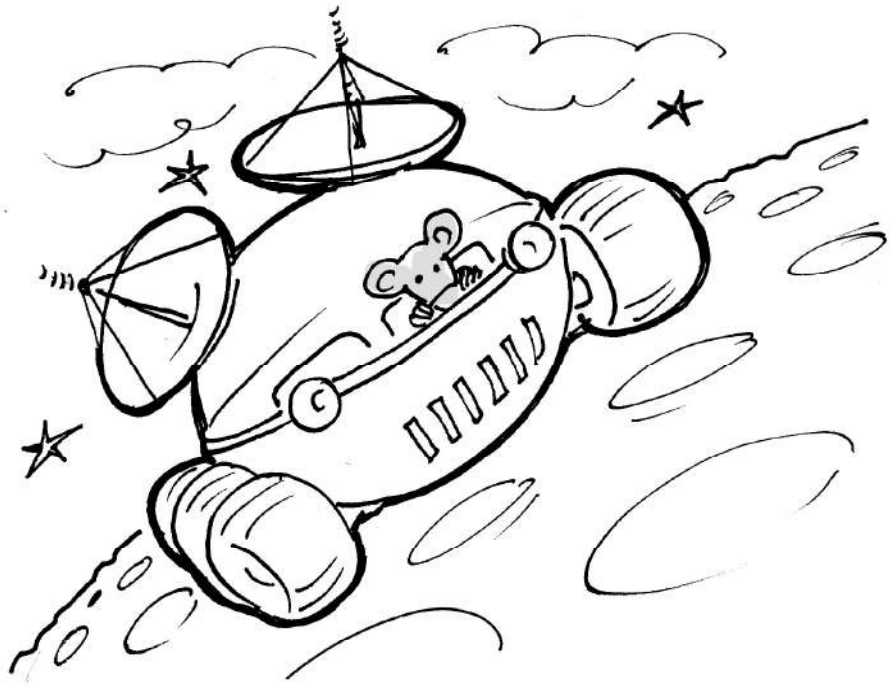
Условие: во время научной экспедиции на Марс космический корабль произвёл посадку в долине. Астронавты снарядили марсоход для лучшего изучения планеты, но как только покинули корабль, столкнулись с проблемой. Дело в том, что по поверхности было сложно передвигаться — этому мешали многочисленные холмы, ямы, большие камни. На первом же склоне колёсный вездеход с надувными шинами перевернулся набок.

С этой проблемой астронавты справились — они прицепили снизу груз, что усилило устойчивость машины, но стало причиной новой проблемы — груз задевал неровности, что усложняло движение. Итак, что нужно сделать, чтобы повысить проходимость марсохода? При этом у космонавтов нет возможности изменять его конструкцию.

Предполагаемое решение: техническое противоречие сформулировано в условии задачи. Идеальный конечный результат — достичь абсолютной проходимости. При этом космонавты действуют в условиях Марса, у них нет возможности изменять конструкцию марсохода. Исходя из этого, ресурсом выступает груз. Стоит также не забывать и о законах развития технических систем и следить за тем, чтобы изменение одной части не влияло на функционирование других элементов. Становится очевидным, что поднять груз в кабину или на крышу невозможно, так как произойдёт смещение центра тяжести, и проблему решить не удастся. Спустить воздух из шин также нельзя — устойчивость немного повысится, но пострадает проходимость, усилится тряска.

Чтобы понять, как поступить с грузом, и получить сильное решение, нужно вспомнить, как мы обычно поступаем в условиях нехватки места? Стараемся разместить всё максимально компактно: объединить, сложить одно в другое. В ТРИЗ такой

приём получил название «матрёшка». С её помощью задача про марсоход легко решаема: груз (металлические шарики, тяжёлая жидкость) нужно поместить внутрь шин. Этот способ имеет применение на практике, его предложил использовать японский изобретатель П. Шохо для повышения устойчивости и проходимости кранов и погрузчиков.



Упражнение «Вода в трубе»

Условие: достаточно простая и известная задача. Есть металлическая труба, проложенная под землёй, по которой течёт вода. Для устранения неполадок в работе системы часть трубы раскопали и столкнулись с необходимостью определить, в какую сторону движется вода. Попытки выяснить это путём простукивания, на слух, завершились неудачей. Вопрос: как понять, в какую сторону течёт вода в трубе? Нарушать герметичность трубы (сверлить, резать) нельзя.

Предполагаемое решение: эта задача решается очень про-

сто. ТРИЗ предусматривает не только строгий алгоритм решения, но и чёткую проработку условий задания. Г.С. Альтшуллер всегда советовал перед началом работы попробовать сформулировать условия задачи другими словами. В нашем случае есть труба и вода, которая по ней движется. Воздействовать на трубу нельзя, значит нужно воздействовать на воду. Отсюда самое простое решение — нагреть трубу в одном месте и по тому, в какую сторону будет течь подогретая жидкость, нагревая и трубу, определить направление.

Упражнение «Безопасный бассейн»

Условие: это скорее не задача, а упражнение на способность находить эффективные творческие решения. Цель — предложить максимально безопасный бассейн для людей, которые не умеют плавать.

Предполагаемое решение: используя метод системного анализа, можно найти ряд приемлемых решений, поскольку условия задачи не ограничивают нас в выборе средств. Так, можно построить бассейн уникальной конструкции (с небольшой глубиной, верёвочными ограждениями для каждой дорожки, выталкивающими фонтанами). Также можно снабжать пловцов вспомогательными плавсредствами, к примеру, спасательными жилетами. С точки зрения идеальности наиболее удачным вариантом можно считать предложение наполнить бассейн раствором концентрированной поваренной соли. В нём тело будет выталкиваться на поверхность без дополнительных усилий. Кстати, на эту тему существует загадка: «В каком море невозможно утонуть?». Поскольку физическую составляющую необходимого условия вы уже знаете, в качестве дополнения к упражнению подумайте над географической.

Упражнение «Лекарства для космонавтов»

Условие: немногим известно, что морской болезнью страдают не только моряки и путешествующие по морю, но и космонавты. Лекарства от данного недуга существуют, но есть оговорки по их применению в условиях космоса. Так, малые дозы нужно

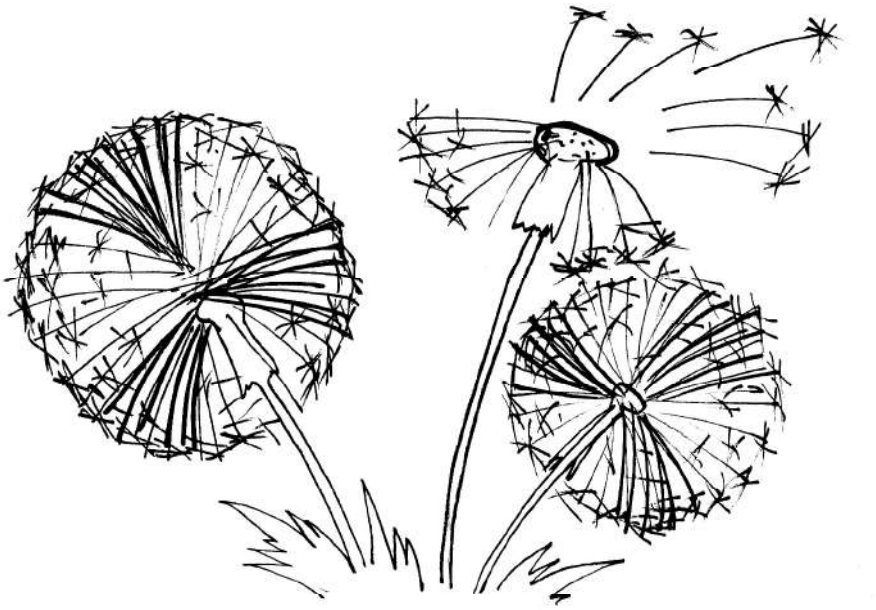
принимать часто, что неудобно, а большие вредны. Как решить эту проблему?

Предполагаемое решение: противоречие заключается в необходимости подачи в организм нужного количества лекарства без постоянного отвлечения на этот процесс космонавта. Для его решения был применён метод «маленьких человечков». Лекарство представили как толпу людей, желающих попасть в нужное место. Очевидно, что для совершенствования этого процесса нужна определённая организация — очередь, постепенное продвижение. Эту идею реализовали в препарате, придя к выводу, что он должен усваиваться по частям, а не сразу. По этому принципу и были изобретены таблетки со скополамином, помогающие космонавтам справиться с морской болезнью. Они имеют форму плоского диска, который, как пластырь, крепится за ухом. При этом активное вещество вследствие диффузии нормировано попадает в организм.

Упражнение «Одуванчики»

Условие: одуванчики имеют набор хромосом, очень качественно близкий к человеческому. Как это можно использовать при контроле работы атомной электростанции?

Предполагаемое решение: здесь, как видим, не совсем традиционная задача. Тем не менее, решается она достаточно просто: всё, что нужно — применить один из законов развития технических систем, закон согласования ритмики частей системы. И одуванчик, и человек — системы, а тот факт, что их хромосомы похожи, даёт возможность судить о достоверности результатов экспериментов на растениях и в случае с людьми. Но ритмика у одуванчика чаще (смена поколений раз в год), что за достаточно короткий период времени позволяет проследить генетические изменения экземпляров, растущих рядом с АЭС, и сделать соответствующие выводы и о влиянии на человека.

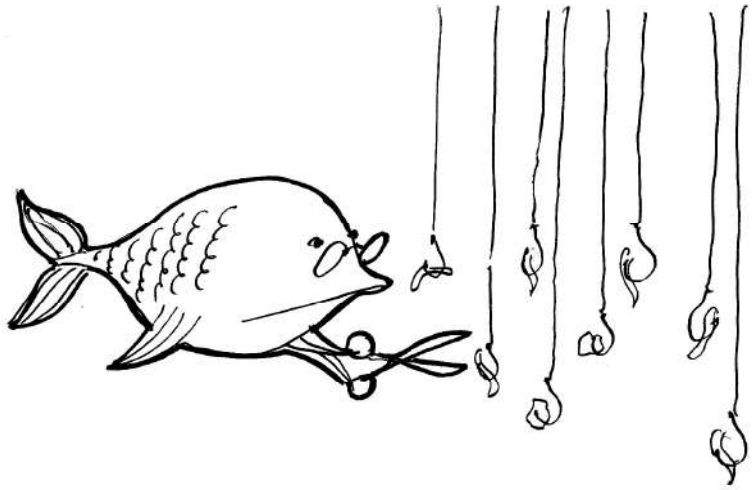


Упражнение «Корм для рыбок»

Условие: у вас есть аквариум с рыбками, которые питаются циклопами. Вам нужно уехать на несколько дней и решить проблему с кормлением. Попросить помочь вы никого не можете. Запустить много циклопов за один раз нельзя — рыбки их съедят и всё равно будут голодать. Как поступить в этом случае?

Предполагаемое решение: бытовая ситуация, с которой (с возможными вариациями — кошки, попугаи и т. д. вместо рыбок) сталкивался каждый. По аналогии с предыдущей задачей становится очевидным, что приток корма в аквариум должен быть постоянным. Другими словами, в данном случае ИКР — независимое статическое поступление корма. Как это сделать? Знакомые с физикой и, в частности, с термодинамикой должны найти решение достаточно быстро, используя описание мыслительного эксперимента Дж. Максвелла, известного как «Демон Максвелла». В переносе на наш случай решением может служить перегородка аквариума стенкой из органического стекла с небольшими отверстиями, достаточными для

движения циклопов сквозь них и в то же время ограничивающими движения рыбок на «сторону циклопов».



Упражнение «Лёд на проводах»

Условие: напоследок сложная задача, с которой справляются очень немногие. В наших климатических условиях зимой существует опасность нарастания льда на проводах линии электропередач. Со временем образовавшаяся глыба может оборвать своей тяжестью провода, да ещё и повредить то, что находится на земле под ними. Какими методами бороться с обледенением?

Предполагаемое решение: как и было анонсировано, решение данного кейса потребовало от изобретателей значительных усилий. Сначала высказывались предложения очищать провода внешними способами, например, с помощью человека. Но такие методы были откинуты в силу своей нецелесообразности. Появилась идея нагревать провода, пуская по ним ток под сильным напряжением. Но это рождало новое противоречие, ведь в такое время пользователи не смогли бы пользоваться энергией. В данном случае сам ресурс (ток) был выбран правильно, и учёные начали развивать идею нагрева проводов посредством тока. Вскоре решение нашли — по всей линии на

расстоянии в 5-6 м на провода надели специальные кольца из материала, обладающего магнитными свойствами — феррита. Под воздействием переменного тока магнит нагревался, что исключало обледенение.

Но и это решение не оказалось оптимальным. Дело в том, что провода продолжали греться и в тёплую пору, что было ненужным. Изобретение было усовершенствовано — кольца начали делать из магнита с точкой Кюри (П. Кюри первым заметил, что разные магниты сохраняют свои свойства до разных температур), равной нулю градусов. Такие магниты не грелись, когда температура воздуха поднималась выше 0°.

Алгоритмы классической ТРИЗ — это сложные и многоходовые инструменты, которые требуют особого навыка и определённых умений для работы с ними. Для подростков предлагается упрощённый инструмент — ПРИЗ (процедура решения изобретательских задач).

Как решать задачи по ПРИЗу? Рассмотрим пять шагов ПРИЗа и дадим к ним краткие комментарии.

Подготовка к работе

На этом шаге предлагается прочитать условие задачи, сформулировать его своими словами и записать в традиционной форме:

Дано: …; найти (объяснить): … Если обучающимся кажется,

что они могут дать ответ сразу, пусть запишут свою гипотезу (идею) и продолжат решение задачи по ПРИЗу — скорее всего, они смогут выдвинуть и другие гипотезы.

Анализ условия

Здесь обучающимся предлагается проанализировать условие задачи и ответить на следующие вопросы:

- Какой объект в данной задаче основной? Из каких частей или элементов он состоит?
- Какие объекты находятся вокруг основного объекта? С какими объектами и как он взаимодействует?
- Какие процессы протекают в самом объекте, с его участием, а также вокруг него? Если на этом шаге возникли какие-то гипотезы, их нужно записать.

Отметим, что на этом шаге не следует спешить решать задачу, так как главная цель шага — как можно лучше осмыслить условие задачи.

Выдвижение гипотез

Рекомендуется подумать, как перечисленные ниже явления могли бы способствовать получению необходимого в условии задачи результата?

Список явлений: механические; акустические; тепловые; электрические; магнитные; электромагнитные (оптические); ядерные; химические; биологические; социальные.

Данный шаг — главный для выдвижения гипотез. Наставник объясняет, что на этом шаге не нужно быть слишком критичными, так как следует постараться наработать максимум гипотез. Отметим, что в процессе решения иногда возникают 1–2 идеи, а иногда и более 10.

Отбор гипотез

На этом шаге обучающиеся отбирают из выдвинутых гипотез наиболее правдоподобные и расставляют их в порядке убывания правдоподобности.

Если обучающимся не удалось сформулировать правдоподобные гипотезы, то можно рекомендовать глубже изучить условие задачи, а также поискать дополнительные справочные материалы. После этого стоит пройти шаги ПРИЗа ещё раз,

причём постараться сделать это более внимательно.

Проверка гипотез

На этом заключительном шаге обучающиеся должны предложить эксперименты, в том числе мысленные, по проверке каждой правдоподобной идеи (гипотезы) или выполнить соответствующие расчёты.

Рассмотрим условие учебной задачи для обучающихся 14–16 лет.

Упражнение «Странные круги на полях»

В 80-х годах XX столетия газеты и журналы всего мира опубликовали сенсацию: на злаковых полях графства Уилтшир в Англии возникли загадочные круги! Круги представляли собой концентрические окружности, образованные полёгшими злаками.

Какие гипотезы, по вашему мнению, могли выдвинуть биологи, физики, журналисты, любители мистики? Найдите возможные причины появления кругов.

«Данетка», или универсальная игра для всех

Эта игра способна увлечь и маленьких, и взрослых. Она ставит игроков в активную познавательную позицию, учит осмысленно задавать вопросы. «Данетка» учит: связывать разрозненные факты в единую картину; систематизировать уже имеющуюся информацию; слушать и слышать окружающих. Наставник может использовать «Данетку» для создания интригующей ситуации, для организации обучения с развлечением на уроке и не только.

Условие: наставник загадывает нечто (число, предмет, литературного или исторического героя и др.). Обучающиеся пытаются найти ответ, задавая вопросы. На эти вопросы наставник отвечает только словами «да», «нет», «и да, и нет». Бывает, вопрос задаётся некорректно или наставник не хочет давать ответ из дидактических соображений, и тогда он отказывается от ответа заранее установленным жестом.

Проиллюстрируем игру фрагментом занятия в кружке ТРИЗ

с обучающимися среднего школьного возраста. Обучающиеся должны отгадать загаданный наставником предмет быта (лампочку).

Этот предмет используется людьми давно? И да, и нет.

Комментарий: вопрос слабый. Понятие «давно» — очень относительно. Критериев давности не задано, так что под это понятие попадает и «вчера», и «сто лет назад». Таким образом, обучающимся ничего не удалось прояснить.

Это предмет сельского быта? И да, и нет.

Комментарий: вопрос для начальной стадии игры слабый. Большинство предметов быта трудно чётко разделить на «сельские» или «городские».

Это приспособление для приготовления пищи? Нет.

Это инструмент для обработки чего-то? Нет.

Прямое назначение предмета — отдых? Нет.

Комментарий: эти вопросы довольно сильные. Обучающиеся пытаются построить классификацию предметов быта по их функциям. Каждый вопрос отсекает довольно большую группу предметов и сужает поле поиска. Будь обучающиеся немного опытнее, они могли бы выйти на контрольный ответ, задав ещё несколько вопросов из этой серии.

Может ли человек обойтись без него? И да, и нет.

Комментарий: вопрос слабый. Что значит — «обойтись»? В какой-то момент времени или всегда? Вопрос не приблизил к ответу.

Им пользуются взрослые и дети? Да.

Комментарий: вопрос несильный. Понятие «пользуются» определено недостаточно строго. Фактически обучающиеся хотели выяснить, не игрушка ли искомый предмет.

Предмет относится к мебели? Нет.

Предмет относится к посуде? Нет.

Это электрический прибор? Да.

Комментарий: вопросы сильные, с них надо было начинать. Определяется класс предмета, с каждым вопросом значительно сужается поле поиска.

Это плеер? Нет.

Комментарий: вопрос слабый, один из обучающихся не выдержал и перешёл к «гаданию» методом сплошного перебора.

Этот прибор используют для передачи звука? Нет.

Комментарий: вопрос хороший. Отсекает большую группу приборов. Задан вовремя.

Это осветительный прибор? Да.

Это лампа? Да!

Комментарий: контрольный ответ найден.

После игры — обязательное краткое обсуждение: какие вопросы были сильными? Какие (и почему) — слабыми? Ведь мы стараемся научить обучающихся вырабатывать стратегию поиска, а не сводить игру к беспорядочному перебору вопросов.

Примеры заданий «Данеток» в разных предметных сферах:

Загадать можно не только персонажа, но и любой объект, прибор, формулу, правило, слово.

История: задуман военачальник. Кто? (Наставник может загадать любого соответствующего исторического персонажа, например, Наполеона или Александра Македонского).

Литература: героиня не отличалась щедростью, хоть и гостям рада была. Кто она? (Коробочка из «Мёртвых душ» Гоголя).

Литература, физика, химия: серьёзные занятия наукой не мешали ему сочинять стихи. Кто он? (Например, Гёте или Ломоносов).

Русский язык: наставником задумано правило. Какое?

Геометрия: по геометрическим свойствам отгадайте загаданную фигуру.

Информатика: летающая тарелка с существами, у которых по три пальца на руках, приземлилась на площадке перед школой. Одно из этих существ, прикинувшись обучающимся, попадает в первый класс. Выйдя к доске, этот «обучающийся» составляет задачу по картине и решает её: 5+12=21, но его со всех сторон поправляют: 5+8=13! Объясните ситуацию. (Введение в тему «Шестеричная система отсчёта»).

Химия: загадана химическая реакция. Какая?

Математика, химия, физика: задумана формула. Какая?

Физика, химия, биология, история: задумано физическое явление (химическое явление, историческое событие…). Какое?

История, искусство: задумана картина на историческое событие. Какая?

География, астрономия: глубокая ночь, а в городе открыты магазины, работают люди. Почему? (Полярная ночь).

География, иностранный язык: загадан город (озеро, море, горы…). Какой?

Английский язык: нужно отгадать одно из слов заданного текста. (Обучающиеся задают вопросы типа: Is it a noun? Is it a verb? Has it a letter «a»?).

Введение в профессию: я задумал профессию. Специалисты этой профессии часто «на слух» делают заключение о нормальной работе объекта. Назовите профессию специалиста. (Врач; железнодорожный рабочий, который бьёт по колёсам молоточком и на слух определяет, нет ли трещин; настройщик музыкальных инструментов).

Биология, физика, химия (из картотеки А. Лимаренко): жена немецкого сельского врача Эмма преподнесла ему подарок на день рождения. Этот дар любимой женщины определил его последующие научные успехи. С лёгкой руки Эммы ему крупно повезло — вскоре он стал лауреатом Нобелевской премии. Его именем названа бактерия — возбудитель туберкулёза. Что же подарила врачу его дальновидная супруга? (Подарком был… микроскоп. С его помощью сельский врач Р. Кох открыл также возбудителей холеры, бубонной чумы, сонной болезни и столбняка, чем спас жизни миллионов людей).

II. Способность к быстрому и оперативному поиску информации (мыслить аналитически)

Как происходит поиск информации в интернете?

Находят информацию для русскоязычного пользователя различные поисковые системы, такие как Яндекс, Google, Mail.Ru, Rambler, Yahoo… Наиболее популярными являются первые два — Яндекс и Google. Если вы попробуете ввести один и тот же запрос в этих системах, то увидите, что результаты поиска будут отличаться друг от друга.

Поисковые системы ищут для нас информацию, учитывая следующие критерии:

- ключевое слово содержится в заголовке;
- ключевое слово содержится в адресе домена или в названии страницы;
- «плотность» ключевого слова (частота на странице) и др.

Как найти именно то, что нужно?

Сформулируйте несколько запросов по вашему вопросу. Учитывайте при этом, что если вам надо найти реферат о слоне, то по запросу «слон» вы найдёте не только информацию о животных: это могут быть книги со словом «слон» в заголовке, сайты, статьи, анекдоты, сказки — в общем, всё то, что к вашей задаче не имеет отношения. Поэтому пишем коротко и ясно: «рефераты о слонах».

Далее информация взята со страницы «помощь» системы Яндекс (https://yandex.ru/support/search/index.html).

При поиске с учётом морфологии принимаются во внимание:

- форма заданного слова (падеж, род, число, склонение и т. д.);
- часть речи (существительное, прилагательное, глагол и т. д.).

По умолчанию Яндекс ищет все формы слова, указанного в

запросе. Например, при запросе «рассказал» поиск будет производиться по глагольным формам «рассказать», «расскажу», «рассказывать» и т. д., но не по однокоренным словам типа «рассказ», «рассказчик». Исключение составляют случаи, когда используются операторы ! и «.

Также вы можете конкретизировать поисковый запрос с помощью операторов, которые уточняют наличие запрашиваемых слов в документе.

Оператор	Описание	Синтаксис	Пример запроса
!	Поиск слова в заданной форме. Допустимо использовать несколько операторов ! в рамках одного запроса.	!слово	[!рассказал] Будут найдены документы со словом «рассказал» в заданной форме.
!	Поиск документов, в которых обязательно присутствует выделенное слово. Допустимо использовать несколько операторов + в одном запросе.	слово$_1$ +слово$_2$	[шолохов +бульвар +Москва] Будут найдены документы, в которых обязательно содержатся слова «бульвар» и «Москва» и может присутствовать слово «шолохов».
“	Поиск по цитате. Поиск документов, содержащих слова запроса в заданной последовательности и форме.	”слово$_1$ слово$_2$ … слово$_N$ ”	[“К нам на утренний рассол”] Будут найдены документы, содержащие данную цитату.

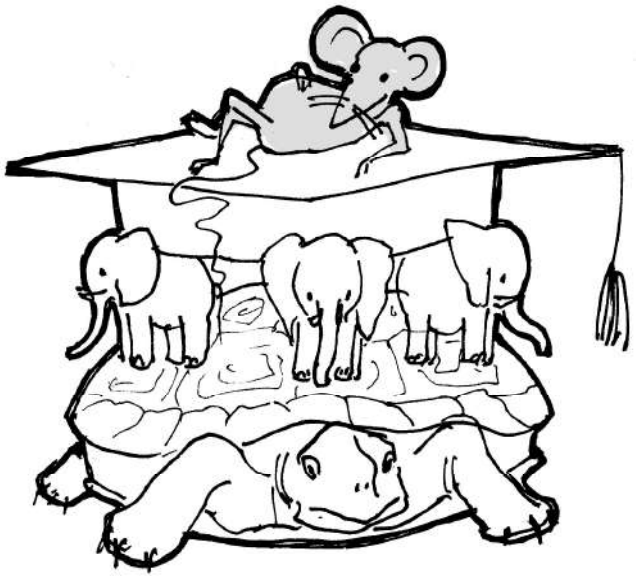
*	Поиск по цитате с пропущенным словом (словами). Один оператор * соответствует одному пропущенному слову. Внимание: используется только в составе оператора “.	”слово$_1$ * слово$_2$ … слово$_N$ ” Оператор отделяется пробелами.	[“К нам на * рассол”] Будут найдены документы, содержащие данную цитату, включая пропущенное слово. [“у лукоморья * * златая”] Будут найдены документы, содержащие данную цитату, включая пропущенные слова.
|	Поиск документов, в которых присутствует любое слово из запроса. Допустимо использовать несколько операторов | в одном запросе.	слово$_1$ | слово$_2$ | … | слово$_N$ Оператор отделяется пробелами.	[яхта | лодка | корабль] Будут найдены документы, в которых присутствует хотя бы одно из слов запроса: «яхта», «лодка» или «корабль».
-	Поиск документов, в которых отсутствует заданное слово. Исключается только слово, перед которым стоит оператор. При этом исключаемое слово должно размещаться в конце поискового запроса. Допустимо использовать несколько операторов - в одном запросе. Ограничение: использование оператора - перед цифрой будет считаться запросом на поиск отрицательного числа. Чтобы оператор сработал, возьмите слово, начинающееся с цифры, в кавычки.	слово$_1$ слово$_2$ … -слово$_N$ -слово$_{N+1}$	[зоопарк -московский] Будут найдены документы, в которых присутствует слово «зоопарк», но нет слова «московский».

Не пренебрегайте поиском на второй и последующих страницах. Часто бывает, что свежая и новая информация ещё не успела попасть в топ-10, поэтому её придётся поискать.

Если вам постоянно нужна информация по конкретной сфере деятельности, используйте для её сбора социальные сети, сообщества, группы, форумы, каталоги.

Достоверные источники информации: как их искать и проверять

Интернет является, пожалуй, самым доступным инструментом высказывания своего мнения или публикации информации по любому вопросу. При этом автор тут же получает аудиторию со всего мира. Эти свойства очень привлекательны для людей, преследующих различные цели: одни просто пытаются поделиться собственным мнением, опытом; другие ведут борьбу с конкурентами, продвигают какой-либо продукт; третьи отстаивают определённую политическую позицию.



Интернет является открытым пространством, которое каждый человек может наполнить той или иной информацией. Поэтому информация на многих web-страницах является малодо-

стоверной и хаотично разбросанной, обоснование каких-либо утверждений может быть некорректным, а факты представлены с искажениями.

Тем не менее найти достоверную информацию при определённых навыках несложно. Ниже перечислены наиболее частые случаи, в которых необходимо установить истинность предоставляемых сведений, и конкретные приёмы работы с данными.

Достоверность новостных статей

Новость, окрашенная в яркие эмоциональные тона, но не имеющая ссылок на достоверные источники, не подтверждённая фотографиями или видео, носит явно пропагандистский характер. Здесь также следует помнить, что имеющая видеорепортаж новость имеет больше шансов на достоверность, чем новость, снабжённая только фотоматериалами (фотографии намного легче подделать, нежели осуществить видеомонтаж).

Сомнительные же фотографии следует проверять с помощью поиска по картинкам (в системах Яндекс или Google). Часто случается, что при освещении событий СМИ используют старые фотографии похожих (но не тех, о которых пишут) событий.

Новостную аналитику без ссылок на надёжные источники нужно воспринимать как недостоверную.

Надёжными источниками являются:

- документы;
- результаты социологических или научных исследований, опубликованные на сайте их исполнителя;
- печатное издание, имеющее выходные данные;
- подробно снятые видеорепортажи;
- конкретный человек, который располагает (в силу своего положения или полномочий) сведениями, передаваемыми СМИ.

Достоверность научной информации

В России в настоящее время очень распространены различные

организации, которые используют в своём наименовании слово «академия», тем самым претендуя на научность, а также научность предоставляемой ими информации.

Однако в России сегодня имеется лишь одна государственная академия — Российская академия наук (РАН). Именно её научные материалы следует воспринимать всерьёз. Больше никакие «академии» в России — в том числе частная, но широко известная Российская академия естественных наук (РАЕН), — не являются источником достоверной научной информации.

Также источником заведомо истинных сведений можно считать государственные научно-исследовательские объединения и институты. Данные по проведённым научным изысканиям можно получить у пресс-службы этих организаций либо на официальных сайтах.

III. Способность к анализу и пониманию сложного текста, к структурированию получаемой информации (мыслить аналитически)

Упражнение «Пазл»

В рамках данного упражнения текст представляется как целое, которое разбито на части. Соответственно, задачей обучающихся является соединение разрозненных частей в единый и последовательный смысл. Это достаточно простое упражнение, но его эффективность зависит от организации обсуждения. У неопытного читателя процесс понимания текста двигается в слабом темпе по причине того, что понимание выстраивается наедине с самим собой.

Вариант 1: подберите в меру непростой текст (объём 1–2 п. л.) и разбейте его на части. В качестве такого текста могут выступать научные или научно-популярные статьи, тексты лекций по концепции современного естествознания; отрывки книг (хорошо подойдут отрывки из книги Стивена Хокинга «Краткая история времени»).

Разделите обучающихся на группы. Распределите между группами разные части текста. Участники упражнения могут знать последовательность частей текста, но важно, чтобы ни у одной из групп не было вывода, который так или иначе обобщает все разделённые части текста.

Далее предложите внутри групп построить либо одну целостную, либо несколько разных версий пониманий своего куска текста. Рекомендуется выделить на групповую работу от 30 до 60 минут (в зависимости от сложности текста). Также группы должны придумать своим кускам названия, которые отражают их суть.

После работы в группах организуйте общее обсуждение, где каждая группа представляет интерпретацию своего куска

текста, а все остальные группы обязательно должны отнестись к сказанному. То есть если групп пять, то все четыре должны обязательно высказаться к первой. Относящаяся к сообщению группа должна построить версии того, (1) как связана представленная часть с их частью, (2) какие места можно назвать противоречащими своей части, (3) что в представленном сообщении вообще никак не помогает (если таковое имеется) понять связь со своей частью.

После того как все группы высказались, необходимо выделить в общей конструкции текста «лакуны» — области непонимания или области незнания.

Затем выступает следующая группа, и процедура повторяется. При этом каждая группа должна попытаться устранить ту или иную «лакуну», устранить противоречия, названные другими группами, и предложить новые связи.

Результаты каждого такта обсуждения можно фиксировать в виде блок-схемы, где последовательность блоков устроена линейно и каждый блок = кусок текста (выступление одной группы). «Лакуны» можно вписывать в блоки, тем самым адресуя их к выступлению конкретной группы. В свою очередь, блоки следует озаглавить в соответствии с теми названиями, которые группы присвоили своим кускам.

В конечном счёте, когда все «лакуны» и противоречия устранены, выявлены связи, необходимо построить целостную версию или зафиксировать несколько версий понимания того, о чём был текст; также необходимо сформулировать вывод и сверить его с выводом автора текста, если таковой имеется. Здесь важно организовать дискуссию между группами, где та или иная группа высказывает окончательную версию, а все остальные голосуют «за» или «против». Побеждают версии, набравшие не менее 60% голосов «за».

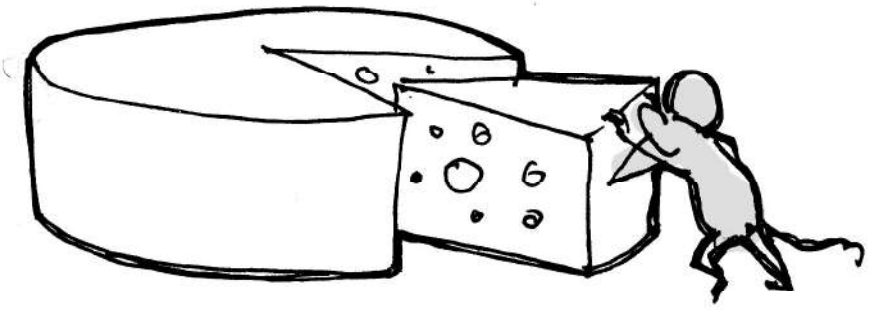
Вариант 2: подберите в меру непростой текст (объём 1–2 п. л.) и разбейте его на части.

Распределите данные части хаотично между участниками так, чтобы они не знали истинной последовательности и взаимосвязи данных частей. В рамках данного варианта не нужно

делить участников на группы. Части распределяются индивидуально.

После того как участники прочитали свои части, необходимо организовать обсуждение, задача которого — сложить разрозненные части текста в единую последовательность. Участники могут высказаться в случайной последовательности, где от них будет требоваться рассказать то, о чём их кусок. Далее от других участников требуется предложить связь с их куском (предложивший рассказывает о своей части). После того как предложение прозвучало, всем остальным предлагается проголосовать «за» или «против». Голосование является состоявшимся в том случае, если предложение не получает голосов «против». Обязательно должны голосовать все, а также «воздержавшиеся» голоса не принимаются.

После того как все части были соединены, осуществляется сверка с первоисточником.



Упражнение «три по три»

Данное упражнение позволяет освоить универсальную схему структурирования текстов (как уже написанных, так и собственных) и развить умение видеть симметрию/асимметрию текста. Такая схема представляет из себя выделение трёх основных тезисов, на которые можно разделить текст (три основных заголовка). В свою очередь, каждый из выделенных тезисов (заголовков) предполагает разделение ещё на три конкретизирующих тезиса (подзаголовка):

1. Базовый тезис/заголовок «A»
1.1. Конкретизирующий тезис/подзаголовок
1.2. Конкретизирующий тезис/подзаголовок
1.3. Конкретизирующий тезис/подзаголовок
2. Базовый тезис/заголовок «B»
2.1. Конкретизирующий тезис/подзаголовок
2.2. Конкретизирующий тезис/подзаголовок
2.3. Конкретизирующий тезис/подзаголовок
3. Базовый тезис/заголовок «C»
3.1. Конкретизирующий тезис/подзаголовок
3.2. Конкретизирующий тезис/подзаголовок
3.3. Конкретизирующий тезис/подзаголовок

Реализация упражнения по освоению данной схемы может происходить в двух вариантах.

Вариант 1: подобрать какой-либо научный или научно-популярный текст в соответствии с тематикой направления и попросить участников либо индивидуально, либо в группах «разложить» данный текст по схеме «три по три», придумав формулировки обобщающих тезисов (заголовков). Далее сверить построенные версии.

Вариант 2 (реверсивный): самостоятельно «разложить» какой-либо текст на данную схему, сформулировав тезисы (заголовки), и предложить обучающимся развернуть каждый раздел в текст. Прослушать получившиеся версии и сверить их с первоисточником.

В дальнейшем можно просить применять данную схему в иных случаях. Например, просить что-либо законспектировать

по данной схеме, построить доклад в соответствии с данной схемой.

Упражнение «Схематизация»

Схематизация является очень мощным средством понимания и конспектирования текстов. В частности, если мы говорим об инженерно-техническом образовании, то важно, чтобы обучающийся умел не только читать конкретные схемы, но и конструировать собственные в совершенно разных ситуациях: придумывать схемы для объяснения социальных процессов, для объяснения прочитанных текстов, для наглядного прояснения собственных мыслей и тезисов.

Подберите какой-либо научный или научно-популярный текст в соответствии с тематикой направления. Начинать стоит с небольших, но насыщенных текстов. Позвольте прочитать данный текст каждому индивидуально, либо прочитайте текст публично.

После чего в порядке мозгового штурма необходимо предложить участникам сначала определить основные элементы, выделяя их из текста. Далее необходимо присвоить каждому элементу свой символ (придумать то, каким образом он будет изображаться на схеме). Когда символы придуманы, необходимо сформулировать серию принципиальных вопросов на взаимосвязь: «как элемент 1 связан с элементом 2?» или «как взаимодействуют элемент 1 и 2?» и т. д.

После того как принципиальные вопросы были поставлены, можно приступать к составлению схемы. Базовое правило составления схемы заключается в том, чтобы на ней не присутствовали слова (только в крайних случаях). Типовая ошибка составления схем заключается в том, что обучающиеся долго не могут пройти «блочно-ящечный период», когда элементы выглядят как квадраты, которые наполнены словами и целыми предложениями.

Собственно, ответы на поставленные принципиальные вопросы будут даны в формате построения взаимосвязей между элементами на схеме. Главное — проговаривать содержание

выстраиваемой взаимосвязи и задавать конкретизирующие вопросы, относящиеся непосредственно к символу, иллюстрирующему взаимосвязь. Например, важно спрашивать, какие именно стрелочки обучающиеся хотят изобразить (направленные в одну или в обе стороны), чем должны отличаться одни стрелочки от других и почему эту разницу необходимо учитывать. Важно, чтобы на первых таких тренингах наставник самостоятельно рисовал схему на общей доске со слов обучающихся. Это обеспечит ситуацию трансляции сконструированного смысла обучающимся, что позволит его закрепить в процессе объяснения.

В дальнейшем при регулярном проведении данного упражнения символы начнут повторяться, обучающиеся начнут вырабатывать общий язык схематизации. Тогда можно предложить составить словарь символов, где будут даны уже более обобщённые наименования конкретным символам и конкретным типам обозначения взаимосвязей. Соответственно, в дальнейшем необходимо пополнять данный словарь при появлении новых символов.

Когда обучающиеся присвоят язык схематизации, можно пробовать экспериментировать: предложить описать текстом схему, построенную кем-либо другим (группой из другого детского технопарка «Кванториум» или самим наставником) и сверить результат с первоисточником. Можно удалить какой-либо символ (и, соответственно, элемент) из уже готовой схемы и предложить понять через прочтение первоисточника, что это за элемент, и т. д.

Упражнение «Игра слов»

Данное упражнение направлено на развитие умения работать с семантическими свойствами слов. Может применяться как интеллектуальная разминка или как введение в занятие, посредством которого вводятся основные понятия, употребляемые в рамках предстоящих занятий.

Проводится в виде игры «Что? Где? Когда?», только вместо традиционных вопросов в конверты закладываются слова,

смысл которых можно определить, осуществив семантическую реконструкцию. В качестве таких слов могут выступать как специфические термины («транзистор», «плата» и др.), так и какие-либо простые, относящиеся непосредственно к жизни обучающихся слова («до-клад», «само-определение» и др.).

От обучающихся требуется предложить версию трактовки смысла слова исходя из его значения, семантических корней или сферы применения. Необязательно, чтобы трактовка была верной. Здесь важнее всего проба самостоятельного построения смысла и стремление сверить точность собственной версии с культурной. Такой ход позволяет присвоить рассматриваемые термины, делая процедуру выяснения их значений событийной.

Упражнение «Google-тренер»

Плохой перевод текста с одного языка на другой может не только запутать вас при понимании текста, но и организовать более глубокое понимание переводимого текста, как бы парадоксально это ни звучало. Примером такого переводчика может выступать всем известный «Google Переводчик». Если воспринимать те неточности, которые допускает данный сервис, как некие смысловые лакуны и пытаться устранить их, сконструировав собственную версию смысловых связок в тексте, то можно хорошо натренировать навыки смыслового чтения.

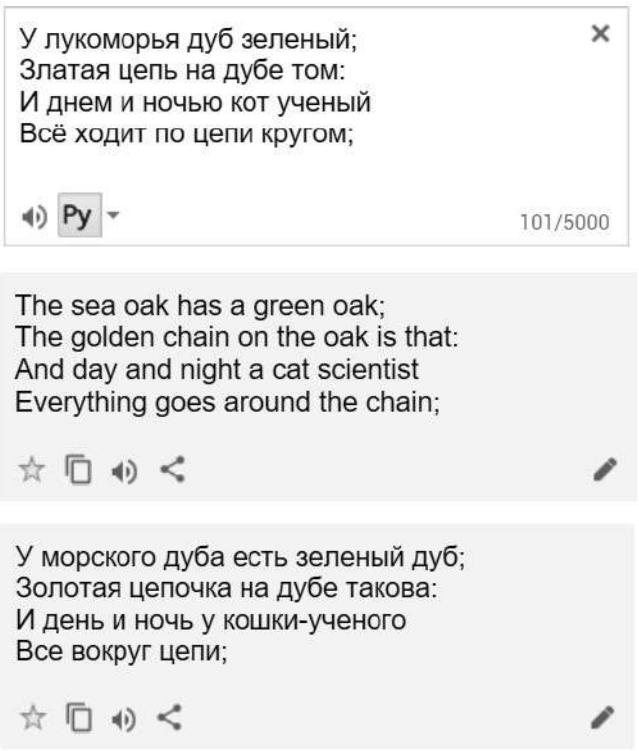
Необходимо взять какой-либо научно-популярный текст и перевести его с помощью «Google Переводчика». Попытаться самостоятельно устранить неточности, предавая связность и целостность всему тексту. При этом обучающиеся не должны видеть первоисточник. В ином варианте можно взять текст на русском языке, перевести его на английский и обратно на русский. Нужно также попытаться устранить смысловые лакуны.

Не стоит пугаться какой-либо несуразицы, полученной в результате таких конвертаций. В данном упражнении важен сам процесс построения авторской версии, даже если она будет мало чем соответствовать оригинальному смыслу. Когда будет

происходить сверка с первоисточником, то у обучающегося будет производиться своеобразный диалог смыслов, через который и закрепится более углублённое понимание текста.

Помимо представленных ниже упражнений, большое количество конкретных рекомендаций по работе над построением понимания текстов можно найти в книге С. Соловейчика «Учение с увлечением»: http://www.t-z-n.ru/archives/solovei.pdf.

Данная книга также рекомендуется к прочтению обучающимся в факультативным порядке, так как она позволяет более осмысленно подойти к процессу собственного обучения через ряд увлекательных упражнений и адресована непосредственно обучающимся.



IV. Способность к постановке и удержанию целей и задач (мыслить последовательно)

Упражнение «Золотая рыбка»

Цель: упражнение учит участников грамотно формулировать свои цели.

Время — 15 минут. Размер группы — любой. Вызывается любой доброволец (либо вызывает сам наставник). Начинайте говорить быстрее, чтобы был момент растерянности. Плюс киньте фразу в зал: «Смотрите внимательнее, что сейчас будет происходить».

Вы поймали золотую рыбку. У вас есть 15 секунд, чтобы загадать ей три желания.

Все участники представляют, что они поймали золотую рыбку, которая выполнит три желания — одно личное (например, «хочу новый телефон») и два рабочих (например, «хочу меньше времени проводить в школе и никогда не делать домашнее задание» и т. д.). Участники записывают свои желания на листочках. Вызывается доброволец и озвучивает желание. Например,

— Хочу телефон…

Наставник рисует телефон.

— Это что?

— Телефон. Получи!

Или: хорошо, у тебя через 10 лет будет телефон, ты же не сказал, когда ты его хочешь?

Или: у меня будет телефон, ты же не сказал, кому ты загадал телефон?

Можно вызвать ещё участников. Наставник: «Я могу поспорить, что даже сейчас никто из вас с этим не справится!».

Обсуждение: что сейчас происходило? Как нужно было загадывать желания, чтобы они были исполнены?

Постановка цели — это одна из важнейших стадий проекта. В ходе упражнения «Золотая рыбка» мы увидели, что неточности на стадии целеполагания недопустимы. Неудачная постановка

цели часто приводит к недостижению ожидаемого результата и отсутствию возможности контролировать процесс его достижения.

После упражнения наставник подводит обучающихся к постановке целей по схеме-методу SMART.

SMART — это аббревиатура, широко распространённая в области проектного управления. Она используется при работе над проектом для постановки цели и задач. Обычно аббревиатура расшифровывается следующим образом: Specific (конкретные), Measurable (измеримые), Achievable/Attainable (достижимые), Realistic (реалистичные), Timed/Timebound (определённые во времени).

При формулировании цели проекта мы стараемся избегать фраз уровня «научиться проектному управлению». Стремимся к конкретным формулировкам: «Пройти онлайн-курс “х” по основам проектного управления за три недели, получив по итогам не менее 80% баллов».

Упражнение «Компас целей»

Попросите членов команды нарисовать компас целей: самостоятельно записать на стикерах факторы, которые будут крайне желательны для проекта, которые стоило бы иметь, которые будут отвлекать и которых стоит избегать.

По истечении 10 минут составьте один большой компас целей из отдельных идей всех участников. С чем-то все будут согласны, а что-то может вызвать дискуссии.

Обсудите с командой наиболее важные желательные факторы, долгосрочные цели, к которым следует стремиться.

Упражнение «Карта будущего»

Цель: упражнение позволяет более чётко осознать свои цели.

Время — 30 минут плюс обсуждение упражнения — по 3–5 минут на каждого участника. Размер группы — любой. Попросите участников начертить карту своего будущего: глобальные цели обозначить как пункты местности, в которых они хотели бы оказаться. Нарисуйте также улицы и дороги, по которым вы

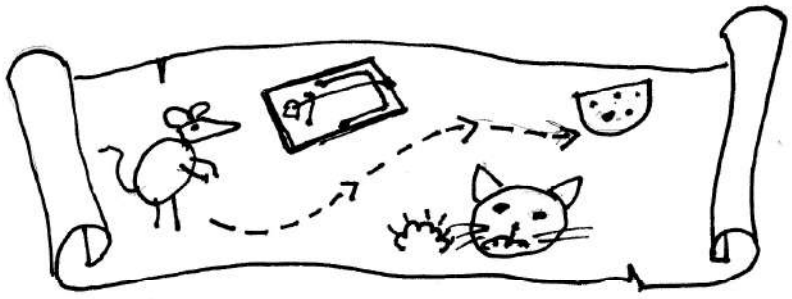
будете идти.

- Как вы будете добираться до своих целей? Самым коротким или обходным путём?
- Какие будут промежуточные большие и маленькие цели на пути к главной?
- Какие препятствия вам предстоит преодолеть?
- На какую помощь вы можете рассчитывать?
- Какие местности вам придётся пересечь на своем пути: цветущие и плодородные края, пустыни, глухие и заброшенные места?
- Будете ли вы прокладывать дороги и тропы в одиночестве или с кем-нибудь?

Обсуждение итогов упражнения:

- Где находятся важнейшие цели?
- Насколько они сочетаются друг с другом?
- Где вас подстерегают опасности?
- Откуда вы будете черпать силы для того, чтобы достичь желаемого?
- Какие чувства вызывает у вас эта картина?

Представление своего будущего в виде карты местности позволит участникам более чётко осознать свои цели. Метафорическое выражение целей в виде пунктов на карте, а путей их достижения в виде улиц и дорог помогает участникам создать в воображении наглядную картину своего будущего. После создания такой карты каждый сможет соотнести цели между собой и понять, насколько они сочетаются друг с другом, какие препятствия встречаются на пути к ним, какие новые возможности открываются.



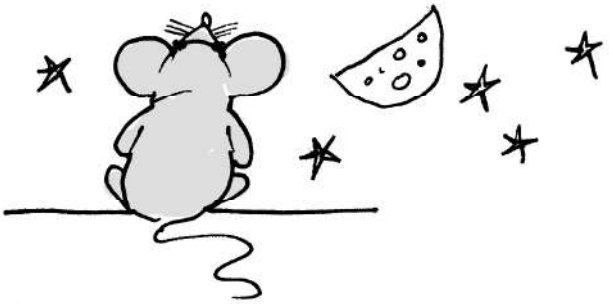
Упражнение «Лестница будущего»

Цель: упражнение позволяет более чётко осознать свои цели, расставить приоритеты и наметить последовательность.

Время — 20 минут плюс обсуждение — 3–5 минут на каждого участника. Размер группы — любой. В этом упражнении участники составляют список того, что им хотелось бы сделать или изобрести в будущем, чтобы упорядочить свои цели. Желательно задавать тематику задач, привязанную к познавательным или инженерно-разработническим целям Преимущество этого способа работы состоит в том, что он усиливает ощущение направленности и непрерывности жизни.

Определите, как далеко в будущее вы хотите заглянуть. Может быть, вам интересно увидеть свою жизнь через год или два, а может быть — через десять лет? После подумайте, чего вы хотите достичь за это время. Что вы хотите создать? Чему научиться? Кем стать? От чего вы хотели бы отказаться или освободиться?

Представьте себе, что каждая важная цель этого жизненного отрезка является ступенькой на жизненной лестнице. Когда вы доходите до очередной ступени, вы можете сказать себе: «Это я уже сделал!» Выбирайте только такие цели, которые для вас позитивно окрашены и достойны того, чтобы к ним стремиться. Причём их должно быть не больше шести-восьми. Расставьте их в нужной временной последовательности и обозначьте каждую ступень несколькими ключевыми словами.



V. Способность к командообразованию и командному взаимодействию

Упражнение «Слепой — поводырь»

Цель: развитие сплочённости, невербальных способов общения.

Эта игра даст обучающемуся опыт доверия к окружающим, а именно этого обычно сильно не хватает агрессивным детям. Для того, чтобы начать игру, нужны два человека. Один из них будет «слепым» — ему завязывают глаза. Второй — его «поводырём», старающимся аккуратно и бережно перевести слепого человека через дорогу с оживлённым движением.

Это «движение» вы заранее создадите, расставив в комнате стулья и какие-то другие вещи таким образом, чтобы они мешали свободно перейти с одной стороны помещения на другую. Если есть ещё желающие принять участие в игре, то они могут создавать «баррикады» из своих тел, расставив руки и ноги и замерев в любом месте комнаты.

Задача проводника — аккуратно перевести слепого на другую «сторону шоссе» (где это место, договоритесь заранее), оберегая его от столкновений с различными препятствиями. После того как задача будет выполнена, обсудите с обучающимся, легко ли ему было в роли слепого; доверял ли он проводнику, его заботе и умению; какие чувства испытывал. В следующий раз пусть он попробует себя в роли проводника — это научит его заботе и вниманию к другому человеку.

Трудным может быть для обучающихся объяснение со «слепым» человеком, так как фразы типа «а теперь ставь ногу вот сюда» ему ни о чём не говорят. Обычно обучающийся осознаёт это через какое-то время, и его общение со «слепым» в следующий раз уже будет более эффективным, так что полезно проводить такие игры не по одному разу.

Примечание.: в этой игре «проводник» может контактировать со «слепым» разными способами: говорить о том, что нужно делать, или просто вести его за собой, поднимая ногу «слепого»

на нужную высоту, чтобы перешагнуть преграду. Можете чередовать эти варианты, введя запрет на один из них, тренируя таким образом владение то вербальными (речевыми), то невербальными средствами общения. Если ваш «слепой» норовит самостоятельно пройти весь путь, игнорируя помощь проводника, то в следующий тур постарайтесь ухудшить его ориентацию в пространстве, расставив по-другому препятствия и раскрутив на месте обучающегося после того, как ему завязали глаза.

Упражнение «Прыжок»

Участники встают лицом в одном направлении, расстояние между соседями — не менее полуметра. Далее по условному сигналу наставника все одновременно выполняют прыжок на месте. В прыжке можно повернуться в любую сторону на 90, 180, 240 или 360°. Каждый сам решает, куда и насколько ему повернуться, договариваться об этом нельзя. Каждый следующий прыжок производится по очередному сигналу из того положения, в которое участники приземлились ранее. Задача здесь — добиться того, чтобы после очередного прыжка все участники приземлились, повернувшись лицом в одну сторону. Фиксируется количество попыток, потребовавшихся для этого.

Подобное задание не удаётся успешно выполнить до тех пор, пока участники подходят к нему, не ориентируясь на действия соседей. А успешно спрогнозировать действия окружающих в данном случае можно только с опорой на восприятие и прогнозирование намерений других. Кроме того, игра служит хорошей разминкой, позволяет активизировать группу, снимает напряжённость.

Упражнение «Из спичек — имена»

Инструкция от наставника: «Вот лежит коробок спичек. Ваша задача — в течение 10 минут из этих спичек выложить имена всех здесь присутствующих, использовав все спички, лежащие в коробке. Одна буква может принадлежать разным именам. Спички ломать нельзя».

Спички выдаются из расчёта 10 спичек на одного члена груп-

пы. Если обучающиеся не успевают за 10 минут, задаётся вопрос: «Сколько вам нужно времени, чтобы закончить?». Если опять не успевают, то опять вопрос и т. д.

Упражнение «Поиск сходства»

Цель: сплочение группы через нахождение сходств у её участников.

Каждая команда должна написать на листе черты сходства в своей группе. Выигрывает та команда, которая напишет больше сходств; учитывается количество названных сходств и их качество.

Упражнение эффективно работает на сплочение группы, так как участники начинают более внимательно присматриваться друг к другу и обнаруживают, что сходства между ними гораздо больше, чем они думали раньше.

Упражнение «Дом»

Участники делятся на две команды. Наставник даёт инструкцию: «Каждая команда должна стать полноценным домом! Каждый человек должен выбрать, чем он будет в этом доме — дверью, стеной, а может быть обоями или предметом мебели, цветком или телевизором? Выбор за вами! Но не забывайте, что вы должны быть полноценным и функциональным домом! Можно общаться между собой».

Участники задумываются над тем, какую функцию они выполняют в этом коллективе; осознают, что все они нужны в своём «доме», что способствует сплочению.

Обсуждение: как проходило обсуждение в командах? Сразу ли вы смогли определить свою роль в «доме»? Почему вы выбрали именно эту роль? Я думаю, вы все поняли, что каждая часть «дома» важна и нужна в нём, каждая несёт свою определённую функцию, без которой дом не может быть полноценным.

Упражнение «Говорящие руки»

Участники образуют два круга: внутренний и внешний, стоя

лицом друг к другу. Наставник даёт команды, которые участники выполняют молча в образовавшейся паре. После этого по команде наставника внешний круг двигается вправо на шаг.

Варианты инструкций образующимся парам:

- поздороваться с помощью рук,
- побороться руками,
- помириться руками,
- выразить поддержку с помощью рук,
- пожалеть руками,
- выразить радость,
- пожелать удачи,
- попрощаться руками.

Происходит эмоционально-психологическое сближение участников за счёт телесного контакта. Между ними улучшается взаимопонимание, развивается навык невербального общения.

Обсуждение: что было легко, что сложно? Кому было сложно молча передавать информацию? Кому легко? Обращали ли внимание на информацию от партнёра или больше думали, как передать информацию самим? Как вы думаете, на что было направлено это упражнение?

Упражнение «Кто быстрее?»

Группа должна быстро, без слов построить, используя всех игроков команды, следующие фигуры: квадрат; треугольник; ромб; букву; птичий косяк. Усложнение: попросить участников закрыть глаза и составлять фигуры из длинной верёвки.

Психологический смысл упражнения: координация совместных действий, распределение ролей в группе.

Обсуждение: трудно было выполнять задание? Что помогало при его выполнении?

Упражнение «Волшебная лампа»

Цель: упражнение позволяет участникам задуматься о тех изменениях, которые они хотели бы видеть в своей команде. Также это упражнение подходит для эффектного и тёплого завер-

шения тренинга командообразования.

Время — 20–30 минут в зависимости от размера команды. Размер группы — 10–20 участников. Необходимые материалы — бумага для заметок, карандаши, бумага формата А3.

Описание:

1. Группа, сидящая в общем кругу, получает следующую инструкцию: «Представьте себе: вы и ваша команда находите старую лампу, кто-то берет её в руки, потирает и — сюрприз! — из неё появляется джинн. Теперь вы можете загадать три желания, но поскольку вы нашли джинна вместе со своей рабочей командой, эти желания должны относиться к рабочей обстановке. Вы можете изменить обстановку вокруг, добавить пуфики и игровую приставку, сделать так, чтобы другие всегда улыбались и были приветливы, сделать так, чтобы с вами работала ваша любимая тётя и т. д. Каждый может загадать свои три желания».
2. Каждый пишет три желаемых изменения, относящихся к командной работе.
3. Общегрупповой список фиксируется на доске.

Подведение итогов упражнения: можно ли что-то сделать, чтобы эти перемены произошли в реальности? Если нет, то что можно сделать для улучшения ситуации?

Другой вариант этого упражнения: после того как каждый написал по три желания, делим группу на мини-группы по четыре человека, каждая мини-группа получает по листу бумаги формата А3, на котором им нужно отобразить в виде рисунков, диаграмм и т. д. те изменения, которые эти четыре участника хотели бы видеть в своей команде. Затем один представитель каждой мини-группы рассказывает о том, что было решено в его группе.

Упражнение «Семь факторов»

Цель: упражнение тренирует умение участников группы договариваться между собой.

Время — 45–50 минут. Размер группы — 8–25 участников. Для следующего упражнения нужно разделиться на мини-группы

по 5–6 человек. Каждая мини-группа должна будет составить список из семи факторов, которые кажутся наиболее важными для работы в коллективе, например: умение внимательно слушать, способность поставить себя на место другого, уважение к партнёру, ясное мышление, доверие, фантазия и др.

На эту работу у участников будет 15 минут. Для того, чтобы не мешать друг другу, участники могут разойтись по разным местам в аудитории.

Далее задача каждой команды — проранжировать эти факторы по их важности для работы в коллективе. Обязательное условие: с этим решением должны быть согласны все члены команды. На это уходит ещё 15 минут. После этого команды по очереди выступают, презентуя группе свои семь факторов.

Вопросы, которые можно задать участникам по итогам:

- Насколько быстро и слаженно вы смогли составить список?
- Быстро ли был найден приемлемый для всех вариант ценностной градации?
- О каких качествах долго спорили?
- Было ли у вас ощущение, что остальные члены вашей команды поняли ваши идеи?
- Можно ли было донести свою точку зрения до остальных более эффективно?
- Чему вы научились в этом упражнении?
- Какое качество лично вам кажется особенно важным?
- Какое качество вы хотели бы развивать в себе в дальнейшем?

Упражнение «Идентификация с проблемой»

Ведущий предлагает участникам представить себя «проблемным объектом». Например, пробкой от термоса, которую надо усовершенствовать для наиболее продолжительного сохранения тепла. Каждый участник должен вообразить себя данной пробкой и предположить, какие изменения с ним как с пробкой могут быть проведены, чтобы его работа стала более эффективной. Участники делятся в кругу своими соображениями. Смысл этого упражнения состоит в том, что в результате рассмотрения данной проблемы изнутри может быть найден

остроумный и практичный выход из создавшейся ситуации. Данное упражнение можно применять в самых разных случаях, в том числе для совершенствования отношений между людьми. Всегда полезно суметь поставить себя на место другого человека, взглянуть на проблему с разных ракурсов.

Упражнение «Три инженера»

Материалы: плакат или карточки с текстом задачи.

Условия задачи: «Три инженера решили вместе собрать устройство. Первый принёс три датчика, второй принёс семь датчиков. Третий ничего не принёс. Оказалось, что десяти датчиков вполне достаточно, чтобы собрать устройство. Тогда третий инженер отдал двум другим 100 рублей, чтобы пользоваться устройством по справедливости. Как договорились инженеры?».

Задача решается в подгруппах по три-пять человек. Каждая из них должна найти общий согласованный ответ и объяснить его остальной группе, дополнительную информацию можно предположить. Замечание: важно найти не математически правильное решение, а объяснить морально-этические принципы: по справедливости, поровну или компромиссно.

Упражнение «Задача о миссионерах и каннибалах»

Материалы: шесть небольших предметов двух видов — по три одинаковых, например, три больших скрепки и три маленьких, или три ручки и три колпачка и т. п.

Группа делится на подгруппы по два-три человека. Каждой подгруппе выделяется стол (или участок большого стола), на котором она будет решать задачу.

Условия задачи: «Три миссионера заблудились в джунглях. Путь им преградила река. Появились три каннибала. У них была лодка, вмещающая двух человек. Каннибалы были готовы помочь, но миссионеры отнеслись к ним с недоверием. Действительно, если каннибалы численно превосходили миссионеров, у них могло возникнуть искушение съесть их. И всё-таки все шестеро смогли перебраться через реку».

Обозначьте чем-нибудь середину стола, положите с одной стороны шесть предметов и «перевезите» их на другую сторону. Решая задачу, не забывайте, что кто-то должен возвращать лодку обратно! Имейте в виду, что если лодка причалила к берегу и при этом образовался численный перевес каннибалов, миссионер не сможет сбежать.

После того как у одной подгруппы все предметы окажутся на другой стороне стола без нарушения правил, их нужно вернуть обратно и продемонстрировать все передвижения всей группе. Это может оказаться неожиданно сложно. Обсудите. Обменяйтесь впечатлениями.

Вопросы участникам по итогам: что было особенно сложно? Изменялось ли отношение к условиям по мере попыток решения? Что вы чувствовали, когда обнаруживали ошибку? Помогало или мешало решению то, что решать приходилось коллективно?

Упражнение «Четыре треугольника»

Материалы: шесть палочек строго одинаковой длины (спички, одинаковые карандаши или ручки и т. п.).

Группа делится на подгруппы по два-три человека. Каждой подгруппе выделяется стол (или участок большого стола), на котором она будет решать задачу. Ведущий объясняет задание (дословно!): «Сделайте четыре одинаковых равносторонних треугольника из этих шести палочек».

Обсуждение: участники обмениваются впечатлениями: что было особенно сложно? Изменялось ли отношение к условиям по мере попыток решения? Помогало или мешало решению то, что решать приходилось коллективно?

Желательные правила работы в группе: избегайте защищать свои суждения только потому, что они ваши. Попробуйте понять логику других. Избегайте менять своё мнение только ради достижения согласия. Поддерживайте только те решения, с которыми вы можете согласиться хотя бы частично. Избегайте такого метода принятия решений, как голосование. Предпочтительнее достижение согласия путём компромисса. Рассматривайте различные мнения как помощь, а не помеху в принятии решений.

Обсуждение после принятия решения тоже может проводиться по единой схеме: «Удовлетворён ли ты лично результатами прошедшего обсуждения? Объясни почему. Что вызвало твою удовлетворённость (неудовлетворённость)?

Как, по-твоему, в верном ли направлении продвигалась ваша дискуссия?

Было ли выработано общее решение?

Что тебе помешало принять активное участие в обсуждении?

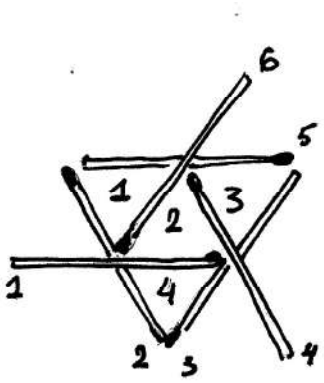
Ты не согласен с принятым решением? Почему тебе не удалось отстоять своё мнение?

Кто в наибольшей степени повлиял на исход группового решения, т. е. по сути дела оказался лидером, сумевшим повести за собой группу? Что именно в поведении лидера позволило ему заставить прислушаться к себе? На какой стадии появился лидер?

Какими способами другие участники добивались согласия с их мнениями?

Какие способы поведения оказались наименее результативными? Какие только мешали общей работе?

Как следовало бы построить дискуссию, чтобы наиболее быстро достигнуть общего мнения и не ущемить права всех участников?



.

Методики организации групповой работы

Технология групповой работы

Технология групповой работы — это достаточно серьёзный с методической точки зрения процесс, подчиняющийся своим определённым правилам.

Способы организации группы

Группа — это определённый коллектив людей, собравшихся для коммуникации между собой и имеющих одну цель. Способы организации группы зависят в том числе от типа предполагаемого собрания. Можно выделить три типа собраний, преследующих каждый свою цель:

- Собрание-дискуссия, или групповое интервью. Это средство, с помощью которого узнаётся мнение данной группы на данный вопрос.
- Собрание исследователей и изобретателей. Это метод, позволяющий группе дать полный простор своей фантазии в поисках решения данной проблемы.
- Собрание — принятие решения. Это собрание, где группа принимает решение по данной проблеме.

Эффективность групповой работы во многом зависит от того, как она подготовлена и проведена. Поэтому мы уделим этим моментам особое внимание.

Методы работы внутри группы

Под групповой работой понимается совместная деятельность обучающихся в группах по 3–9 человек по выполнению отдельных заданий, предложенных наставником. Члены группы сами устанавливают регламент общения, самостоятельно направляют свою деятельность, отдавая наиболее компетентному и организованному лидеру возможность представить результаты работы группы тем, от кого получено задание, или тем, с кем по сценарию занятия группа вступает во взаимодействие.

Возможные цели организации групповой работы:

1. Улучшение информированности членов группы, при этом развиваются горизонтальные коммуникации и взаимопонимание.
2. Разработка новых идей, решений, повышение активности членов группы и стимулирование их к нахождению новых вариантов.
3. Создание коллектива единомышленников, способных к сотрудничеству и взаимопомощи.
4. Осуществление многоаспектной экспертизы любой идеи — путём коллективного поиска аргументации её защиты, критическому анализу, реальному осмыслению и прогнозированию потенциальных проблем.

Для повышения эффективности групповой работы необходимо соблюсти следующие условия:

- члены группы должны познакомиться перед тем, как начинать общаться;
- целесообразно объединить в группу людей с разными профессиональными знаниями, интересами;
- проблемы, предлагаемые для обсуждения, должны быть актуальны и понятны, вызывать практический интерес;
- лидер должен брать на себя в основном координационную, направляющую роль, а не «задавливать авторитетом» и продавливать свои идеи.

Эффективно работающую группу отличают:

- естественность внешнего и внутреннего общения;
- откровенность друг с другом;
- нацеленность на решение поставленных целей и задач путём сотрудничества и общения;
- подвижность ролей и регламентов работы;
- реалистическое отношение к проблеме;
- максимальное использование способностей всех членов группы;
- готовность к самосовершенствованию, к проявлению инициативы, стремление к новому;
- равная ответственность за проделанную работу.

Чтобы группа соответствовала перечисленным требованиям, наставник должен опосредованно обучать групповой работе. С этой целью можно использовать ряд приёмов.

Знакомство друг с другом. Каждый член группы сообщает имя, фамилию, место работы, должность, личные качества, которые будут помогать или мешать работе с ним, что-то интересное о себе. Для ускорения знакомства можно написать на табличке своё имя и поставить перед собой на стол.

Визитная карточка группы. Предложить группе придумать знаки и символы группового отличия: название, девиз, под которым группа собирается работать, визуальный символ.

Предложить группе начать работу и «отключиться». На вопросы удивления и возмущения не отвечать. Паузу держать до 10–15 минут. Эта операция мобилизует и концентрирует внимание группы, выделяет организационных лидеров, ведёт к групповой самоорганизации.

Деление на микрогруппы. Группа делится на подгруппы, в подгруппе обсуждают проблему, находят её решение, а на совещании всей группы докладывают о результатах. Группа анализирует полученные результаты, обсуждает их и находит причины возникновения проблем.

Конфликт в группе. Для урегулирования конфликтных ситуаций можно рекомендовать некоторые приёмы. Например, поменять членов группы; поставить перед находящимися в конфликте единую цель, достичь которую можно лишь совместными усилиями; расширить групповое общение и пр.

При появлении недоразумений группа может пригласить представителей других групп или использовать советы третьих лиц (эксперт, консультант, наставник).

Техника аргументации и контраргументации. Для аргументации, опровержения или противопоставления доводов можно использовать:

- Фундаментальный подход. Выступающий знакомит оппонента с фактами, сведениями, которые являются основой доказательства.
- Метод поиска противоречий. Выявляются противоречия в

доводах и аргументах оппонента.

- Метод достижения последовательности выводов. Постепенно, шаг за шагом, посредством частичных выводов выступающий приводит оппонента к желаемому выводу.
- Метод образного сравнения (наглядности). Доводам придаётся яркость, образность, наглядность. Можно использовать рисунки, схемы, графики, символы и др.
- Метод игнорирования. Временно откладывать, не обсуждать какой-либо аргумент, довод, если он не может быть ни опровергнут, ни принят.
- Метод акцентирования. Акценты делаются на те выводы, доводы, которые интересуют одного из оппонентов.
- Обращение к формальной структуре. Для опровержения или поддержки какого-либо решения выступающий обращается к предписаниям, формальным обязанностям, нормативным документам, закону и пр.
- Сравнение. Выступающий (или наставник) нейтрализует замечание с помощью аналогий вместо того, чтобы прямо отвечать на него. Сравнения могут приводиться из той области, которую оппоненты знают или же могут провести параллель из собственного опыта.

Общие рекомендации по формулировке и представлению аргументов. Необходимо оперировать простыми, ясными, точными и убедительными понятиями. Употреблять понятную терминологию. Избегать неделовых выражений и формулировок, затрудняющих понимание.

- Способ и темы аргументации должны соответствовать особенностям темперамента, характера членов группы.
- Аргументирование не должно быть ни декларативным, ни монологом. Точно расставленные паузы оказывают большое воздействие.
- Необходимо избегать пустых, ничего не значащих фраз, суждений и оценок.
- Следует избегать простого перечисления фактов. Сначала лучше излагать преимущества или последствия, вытекающие из них, а затем недостатки.

- Избегать обострения отношений — для этого целесообразно «принять вину» на себя: «По-видимому, я недостаточно чётко изложил свою мысль»; попытаться повторить сказанное: «Позвольте, я повторю свою мысль ещё раз…»; уточнить содержание претензий: «Правильно ли я вас понял?…»; проявить уважение к мнению оппонента, признавая его правоту в той или иной степени: «В какой-то степени я могу с вами согласиться…, однако…», или «Это интересный подход к проблеме, который я, честно говоря, упустил из виду, вместе с тем…». И, наконец, не следует парировать каждое возражение. Несогласие с замечанием нужно исчерпывающе объяснить оппоненту, так как корректное опровержение, замечание в дискуссии часто могут поднять шансы на успех. Но превращать дискуссию в серию атак и защит точно не стоит. Соблюдайте правила хорошего тона.
- Старайтесь следовать принципу сбалансированной обратной связи, методу «да, и…». Это одно из самых значимых правил в процессе поддержки и внедрения инноваций: когда один человек высказывает новую идею, ни в коем случае нельзя резко критиковать её. Даже в том случае, если она кажется совершенно бесперспективной. Первым делом попробуйте поддержать автора идеи и дать ему возможность развить её, сказав простую фразу «Да, и ещё можно сделать вот так…». Даже если идея не так уж и хороша — не волнуйтесь. Уже совсем скоро, на следующем шаге её воплощения инициатор сам сможет осознать её нежизнеспособность и, получив новый опыт, прийти к уникальному и действительно эффективному решению, о котором ни вы, ни её защитник ранее и подумать бы не могли.

Групповая консультация

Групповая форма консультаций — особая форма проведения занятий, основным содержанием которых является разъяснение слушателям отдельных, часто наиболее сложных или практически значимых вопросов изучаемой программы. Их проведение позволяет обеспечить максимальное приближение обучения к практическим интересам и запросам каждого слушателя с учётом имеющегося у него опыта и степени индивидуального восприятия изучаемого материала. Вместе с тем, обеспечивая активизацию познавательной деятельности слушателей, групповые консультации являются одним из наиболее результативных методов закрепления полученных знаний.

Групповые консультации проводятся, как правило:

- при необходимости подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно или совсем не освещены в учебно-методических материалах;
- с целью оказания слушателям помощи в самостоятельной работе, в подготовке их к выполнению практических заданий, к написанию рефератов или выпускных работ, к сдаче экзаменов и зачётов;
- при самостоятельном изучении слушателями тех или иных нормативных документов, инструкций, положений, постановлений или методик, имеющих отраслевое и межотраслевое значение.

Программированная групповая консультация является специфической формой проведения групповых консультаций, сочетающей в себе элементы проблемного обучения и программированного контроля знаний. Практика показывает, что занятия в такой форме проходят тем эффективней, чем больше вопросов задают слушатели, чем шире и предметней их содержание. Количество вопросов зависит иногда от правильности выбора темы (тогда их мало).

В случае же, когда тема подобрана правильно, а вопросов всё равно мало, ситуация объясняется по меньшей мере двумя причинами: 1) тема настолько нова, что слушатели просто не представляют себе всех трудностей, с которыми им придётся

встретиться на практике; 2) у слушателей сложилось ошибочное мнение о простоте рассматриваемой проблемы, причиной которого может быть неправильная оценка её глубины, незнание всех её нюансов или просто излишняя самоуверенность, переоценка своего прошлого опыта.

При таком положении наставник должен сам предложить вопросы слушателям, то есть запрограммировать консультацию. Важно, чтобы эти вопросы были составлены на основе изучения ошибок и трудностей, с которыми слушателям приходится встречаться на практике в ходе научных рекомендаций или применения нормативных актов, являющихся предметом изучения.

На подготовленные вопросы наставник сначала просит ответить слушателей, а затем проводит анализ и организует обсуждение неправильных ответов. Наставник даёт разъяснение по возникающим у слушателей дополнительным вопросам в связи с их ошибочными ответами.

Этапы подготовки групповых консультаций. Преимущество групповой консультации в том, что она позволяет в большей степени приблизить содержание занятия к практическим интересам слушателей, в какой-то степени индивидуализировать процесс обучения с учётом уровня понимания и восприятия материала.

Иногда из-за недостаточного внимания к подготовке консультаций и преобладания элементов случайности в методике их проведения польза от них оказывается минимальной, а затраченное время — потерянным. Хорошо подготовленная и умело проведённая консультация может стать одним из наиболее эффективных методов повышения уровня подготовки специалистов. Подготовка и проведение консультации предполагает несколько моментов.

- Самый важный — выбор темы. Особенно необходимы консультации по темам, связанным с совершенствованием практической подготовки слушателей в определённой области их деятельности.
- Определение круга актуальных проблем, требующих обсуж-

дения. Окончательное содержание консультации основывается на анализе пожеланий слушателей путём опроса.

- Группировка поступивших от слушателей вопросов по подтемам или направлениям и определение рациональной последовательности их рассмотрения на консультации.
- Очень полезно приглашать на консультацию специалистов из организаций, имеющих наибольший опыт в рассматриваемой области практической деятельности.
- Начинать консультацию надо с объяснения темы, её целей и задач, знакомства с приглашёнными специалистами. Далее необходимо сообщить слушателям о признаках, по которым произведена группировка вопросов, и о последовательности, в которой они будут рассматриваться.
- Очень важно создать непринуждённую, доверительную обстановку, чтобы каждый не стесняясь мог задать любой интересующий его вопрос и получить на него точный обстоятельный ответ. Но консультация должна проводиться строго по намеченному плану, а не превращаться в неорганизованную беседу.
- Особое внимание рекомендуется уделять вопросам, по которым возможно различное толкование или различные подходы, предупреждая тем самым серьёзные ошибки и упущения слушателей в будущей работе.
- На консультациях должен находиться материал справочно-информационного характера, особенно труднодоступный или недавно опубликованный.

Проведение занятий в группе

Эффективность занятия в первую очередь зависит от того, как наставник подготовлен к нему. Очень важно хорошо продумать цель и конкретные задачи.

Цель каждого занятия включает в себя реализацию образовательных и познавательных (развивающих) задач. Образовательные задачи включают вооружение знаниями и умениями в соответствии с требованиями учебных программ. Познавательные предполагают формирование умения выделять главное, существенное в изучаемом материале (составлять схемы изученного, формировать умения сравнивать и обобщать изучаемые факты и понятия).

Наибольший эффект достигается при системном подходе к выбору различных методов обучения в соответствии с теми задачами, которые ставит перед собой наставник. Рассмотрим эти задачи по группам.

Первая группа задач состоит в том, чтобы донести до слушателей необходимость учиться. Для решения этой задачи, в частности, используется входной контроль знаний (тестирование) с применением средств и методов программированного обучения. При этом слушатель получает возможность убедиться в недостаточности своих знаний, а наставник — уточнить программу изложения курса в соответствии с уровнем знаний данного контингента.

Вторая возникает уже в ходе изложения учебного материала, и здесь важно возбудить интерес к предмету, убедить слушателей в практической ценности изучаемого материала, активизировать их учебно-познавательную (в данном случае — мыслительную) деятельность, что способствует творческому восприятию и усвоению знаний. Для этого применяются различные приёмы и методы проблемного обучения, разбираются небольшие микроситуации и анализ их характерных черт.

Задачами третьей группы являются «снятие» вопросов, выявление ошибочных представлений, неверных истолкований изученного материала и тем самым предотвращение неправильного применения его на практике. Для этого организуются

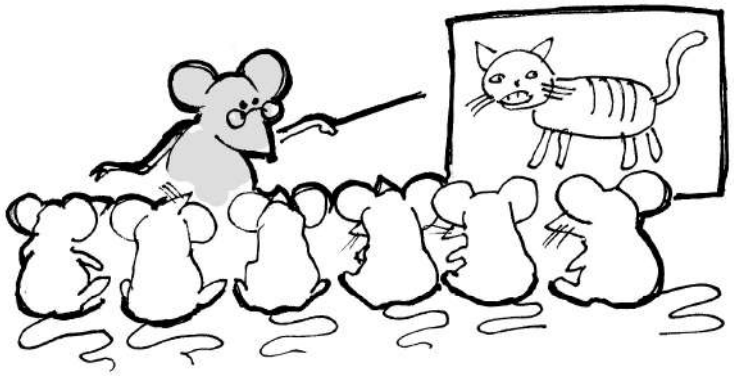
групповые консультации, программированные консультации (с применением техники и методов программированного обучения).

Цель четвёртой группы задач — закрепить полученные знания, выработать (усовершенствовать) умения и навыки их практического применения. Здесь наибольший эффект достигается разбором и обсуждением конкретных материалов (отчётов, планов, инструкций и т. п.), анализом конкретных ситуаций, решением типовых задач.

Пятая группа задач учебного процесса предлагает сделать шаг к практическому применению полученных знаний и умений, проверить степень достижения учебных целей в практической деятельности слушателя. Эффективным методом для этого является решение кейсов, проведение итоговых деловых игр.

Системность подбора названных методов обучения базируется на том, что каждый из них, с одной стороны, позволяет решать вполне определённую задачу в учебном процессе, а с другой — дополняет собой другие методы.

Таким образом, правильный выбор места и времени применения того или иного метода (формы проведения занятий) по ходу реализации учебного плана позволяет достигнуть совокупного обучающего эффекта, чего, разумеется, нельзя получить при преимущественном использовании только одного метода обучения.



VI. Способность к самоорганизации в процессе работы над заданием

Под самоорганизацией (саморегуляцией) понимается сознательная работа обучающегося над собой в целях совершенствования познавательных, практических, эмоциональных, нравственных и волевых способностей и черт характера, а не только средство достижения частных целей обучения.

Самоорганизация — это:

- возможность добиться максимального эффекта при наименьших затратах энергии, времени, материалов;
- правильное использование времени с наибольшим результатом;
- ясное представление цели, смысла, порядка выполнения, приоритетов работы.

Самоорганизованный человек, как вообще любая самоорганизованная система, более автономен. Самоорганизация — серьёзный шаг человека к свободе, к самостоятельному управлению своей жизнью. Рефлексивную самоорганизацию относят к основному механизму человеческой психики, обеспечивающему высшие результаты в деятельности

Формирование навыков самоорганизации. Практические советы

Как рационально распределить силы во время занятий,
если:

- замечаешь, что работа лучше даётся только вначале;
- чувствуешь, что первый порыв облегчает усвоение и восприятие;
- знаешь, что подъём работоспособности длится недолго и наступает быстрая утомляемость;

то:

- наиболее трудную работу делай вначале;
- не теряй вначале ни минуты на то, что можешь легко сделать

и после;
- всё необходимое для работы приготовь заранее;
- посторонние, но значимые мысли, приходящие в процессе работы, просто фиксируй, возвращайся к ним после;
- постепенно переходи от трудного, непонятного, неинтересного к лёгкому, понятному, интересному.

если:
- замечаешь, что вначале работа как-то не клеится;
- чувствуешь вначале сонливость, даже если хорошо выспался;
- наиболее интенсивно выполняешь вторую половину работы;
- лучше всего работается в конце;

то:
- вначале делай лёгкую работу;
- вначале сделай всю подготовительную работу;
- вначале делай более «двигательную» работу (записывай, черти, подсчитывай);
- постепенно переходи от лёгкого, интересного к трудному, неинтересному.

Как снять стресс:
1. Расслабьтесь.
2. Устраните помехи.
3. Закройте глаза.
4. Представьте себя в спокойном состоянии.
5. Дышите медленно и глубоко.
6. Научитесь смеяться над самим собой.
7. Посмотрите на проблему из будущего: «слон» больше будет напоминать «Моську».
8. Сделайте перерыв.
9. Расскажите друзьям о своих проблемах.
10. Более эффективно планируйте и организовывайте работу.
11. Подумайте о своём здоровье.
12. Научитесь говорить «нет» людям, которые вам в тягость.
13. Подумайте над тем, не делают ли вашу жизнь более разнообразной и насыщенной эти проблемы и поиск их решения.

14. Имейте интересы помимо основной работы.
15. Отдохните!

Как повысить свою работоспособность:

1. Определите тип своего естественного ритма (пик работоспособности): «жаворонок» (продуктивное утро, быстрая утомляемость во второй половине дня) или «сова» (стабильный полдень, продуктивный вечер).
2. Не работайте вопреки своему естественному дневному ритму, а используйте эти закономерности в своём распорядке дня.
3. Откажитесь навсегда от употребления чая, кофе, никотина, медикаментов и т. п. в качестве стимулятора при отклонениях от индивидуальной нормы графика работоспособности.
4. Определите свой индивидуальный дневной ритм, постройте свою «кривую работоспособности» на основе самонаблюдений.
5. В соответствии с колебаниями работоспособности чередуйте тяжёлую и лёгкую, важную и несущественную работу.
6. Ежедневно делайте что-нибудь для поддержания работоспособности.
7. Помните, что качество выполнения работы зависит от работоспособности.

Вопросы для наблюдения над собой:

1. Когда я ощущаю наибольший прилив сил?
2. Когда я соображаю наиболее быстро?
3. Когда особенно тяжело мне даётся работа и я начинаю уставать?
4. Когда я чувствую себя окончательно уставшим и опустошённым?
5. Когда я расслабляюсь, занимаюсь хобби?
6. Когда я ложусь спать, начинаю бороться со сном?
7. На какое время суток приходится период моей активности?
8. Когда я занят наиболее важным делом?
9. Когда я выполняю менее существенную работу?

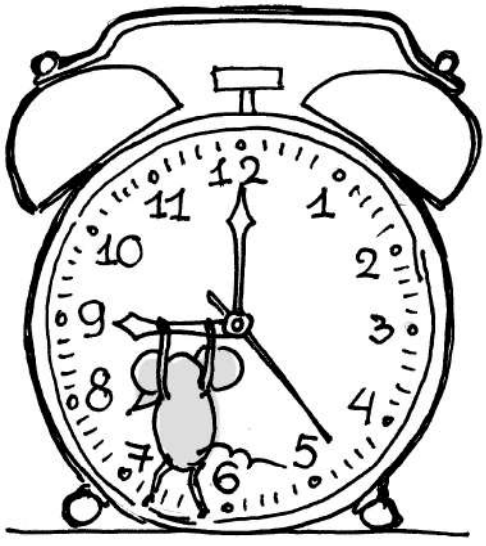
Гигиена умственного труда:

1. Оптимально варьируйте труд с отдыхом.
2. Не переутомляйтесь.
3. Отдыхайте разумно.
4. Отдыхайте регулярно в специально установленные дни.
5. Делайте перерыв — час полного отдыха.
6. Правильно распределяйте умственную и физическую нагрузку.
7. Не работайте в один присест, работайте систематически, регулярно, периодически.
8. Начинайте не спеша.
9. Соблюдайте привычный темп работы.
10. Перерывы не делайте слишком часто.
11. Не поддавайтесь ложной усталости.
12. Ликвидируйте все отвлекающие моменты.
13. Помните о том, что «утро вечера мудренее».
14. Не занимайтесь слишком долго одним и тем же.
15. Устанавливайте связи между разными предметами.
16. Не запоминайте того, что можно легко найти в справочнике.
17. Начинайте работу только после чёткого определения цели и пользы.
18. Рационально и аккуратно питайтесь.
19. Берегите зрение.
20. Не работайте, когда слишком жарко или холодно.

Как рационально использовать время:

1. Устанавливайте ежегодные цели для личного и профессионального развития, распределяйте их по месяцам, неделям и дням.
2. В начале каждой недели и каждого дня в специально отведённое время планируйте необходимую работу. Запланированное по степени значимости распределяйте по трём категориям.
3. Заведите специальный календарь для планирования.
4. Проводите временной анализ своего дня, находите резервы.

5. Старайтесь заниматься только одним делом, пока не завершите его.
6. Читайте, смотрите, слушайте только самое необходимое.
7. Работая с информационным источником, не откладывайте его в сторону, пока не примете решение и не сделаете что-либо.
8. Существует правило «80/20»: 80% результатов получается с помощью 20% усилий (принцип Парето). Тратьте большую часть времени на эти 20% усилий.
9. Записывайте данные обещания и события, которые надо запомнить.
10. Носите всегда с собой блокнот и ручку.
11. Когда вам нужна тишина, скажите об этом окружающим.
12. Освойте методику скорочтения.
13. Бегло просматривайте заголовки и заключения.
14. Никогда не теряйте первый час своего рабочего времени.
15. Определите пик энергии для своего рабочего дня и решайте самые сложные проблемы именно в это время.
16. Почувствовав усталость, сделайте перерыв.
17. Сразу вычёркивайте из своего календарного планирования пункты, которые выполнили.
18. Все необходимые вещи кладите на одно и то же место.



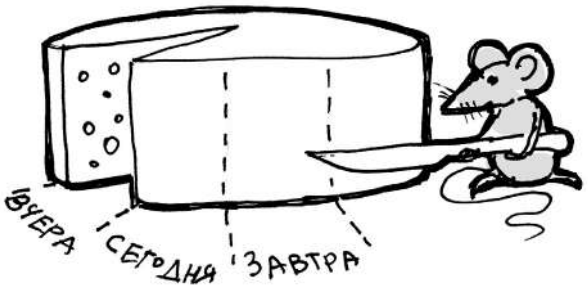
Занятие «Планируй свою деятельность»

1. Расшифруйте высказывание адмирала Нельсона: «Я зобянаимисвопсуамиехмуто, точгдакони в низиженратлит морда и верчетитачса» (ответ:«Я обязан своими успехами тому, что никогда в жизни не тратил даром и четверти часа»).
1. Поразмышляйте, как можно применить в своей жизни такое утверждение: «Время теряется попусту не столько часами, сколько четвертями часов: из-за потери этих четвертушек и складываются все несчастья нашей жизни. Но если строго каждый час менять занятия, то легче будет избежать потери даже "четвертушки" часа».
2. Составьте план дел на субботу с учётом того, что каждый час нужно менять занятия (возможны спаренные часы).
3. Проверить учёт времени: на какие дела оно было реально потрачено, например:

9–10 — завтракал, мыл посуду;
10–11 — дрессировал собаку;
11–12 — читал книгу и т. д.

Сделайте вывод, насколько вам удалось выполнить свой план.

1. Напишите короткий отчёт о выполнении своего плана на день. Отметьте, что помогло (или помешало) его выполнению и какой интересный случай произошёл в этот день.
2. Назовите преимущества планирования: в чём польза планомерной деятельности.
3. Попробуйте составить план подготовки к контрольным и зачётным работам.
4. Объединившись в команды по 3–4 человека, подготовьте презентацию на тему «Планирование» (можно в шуточной форме).



Занятие «Учение с увлечением — это учение с вниманием»

1. Обсудите:

- Почему урок бывает скучным?
- Что мешает внимательному восприятию нового учебного материала?
- Как можно повысить своё внимание во время урока?

2. Поищите с обучающимися в интернете, что такое скрайбинг/скетчноутинг. Посмотрите примеры интересных техник.

Предложите обучающимся потренироваться в создании информативных и визуально понятных конспектов занятия. Обсудите получившиеся варианты.

Занятие «Технология саморазвития»

Обсудите с обучающимися, стоит ли усердно заниматься своим саморазвитием или достаточно просто плыть по течению школьной жизни.

Один из ключевых законов саморазвития гласит, что от умственного потенциала человека зависит его способность к познавательной деятельности.

Но тогда возникают вопросы:

- А какова роль этой самой познавательной деятельности в жизни человека?
- Так ли уж нам необходимы те или иные знания?
- Почему полезно развивать свою эрудицию?

Этап 1. Коллективное обсуждение «Роль знаний в жизни человека»

Представьте себе, что от знания какой-то информации зависит ваша жизнь.

Вашему вниманию предлагается фрагмент из одной книги. Это реальное событие, которое произошло с Жан-Пьер Алленом на юго-востоке Бурунди в Африке.

«Встав в пироге, я поджёг бикфордов шнур. И вдруг вместо привычной вспышки с последующим характерным потрескиванием раздалось грозное шипение. Я тотчас размахнулся, чтобы отшвырнуть взрывчатку. Но было уже поздно. Две динамитные шашки взорвались в правой руке. Я полностью отключился, погрузившись в глубокое забытье. Затем неожиданно для себя обнаружил, что задыхающийся и ослеплённый, тем не менее, инстинктивно колочу ногами по воде…

Вдруг я заметил две приближающиеся, покрытые шипами зеленовато-серые торпеды…

Метрах в тридцати от берега крокодилы настигли меня. Два гиганта, замеченных мной первыми, почти касались моих пяток. Когда я повернул голову, то увидел ещё пятерых, приближающихся с правой стороны. Раньше мне приходилось плавать в водах, кишащих крокодилами. Поэтому я знал, как держать себя. Я изменил угол тела в воде и принял почти вертикаль-

ное положение, продолжая неуклюже плыть к берегу по-собачьи. Теперь крокодилы не могли расправиться со мной, так как строение их челюстей и неподвижная шея позволяют хватать добычу только в горизонтальном положении. Я медленно продвигался к берегу, отчаянно разбрызгивая вокруг себя воду…

Я почувствовал, как крокодил, настигший меня сзади, касается моей спины, сдирая своими шипами остатки моей рубашки. Из последних сил, охваченный ужасом я бросился к берегу. Ещё не веря самому себе, я коснулся ногой дна. Шатаясь, я выбрался из воды, оставив ни с чем флотилию рептилий».

Жан-Пьер остался жив, потому что знал особенности строения крокодила и то, как нужно плыть, когда рядом эти животные.

Предлагается поразмышлять:

от каких знаний зависит наша с вами жизнь; в каких ситуациях эти знания могут помочь избежать опасности (например, знание правил дорожного движения; знание закона всемирного тяготения).

Каким образом мы можем приобретать важные для жизни знания?

Попробуйте сделать вывод: почему важно прилагать усилия, чтоб познавать окружающий нас мир? Как способность познавать окружающий мир связана с умением формулировать вопросы и находить на них ответы?

Занятие «Симфония труда»

К доске крепится лист бумаги, разделённый на пять частей.

Второй лист бумаги — «Лист с секретом».

На одной его стороне записан секрет труда с увлечением: «Всё, что стоит делать, стоит и того, чтобы это делать хорошо». Другая его сторона разделена на такие же части, как и первый лист. На каждой из частей записан один из пяти советов «Как сделать любую работу увлекательной»:

1. Работайте с воодушевлением.
2. Делайте всё, что в ваших силах.
3. «Украсьте» свою работу.

4. Не переставайте учиться.
5. Избавьтесь от негативного мышления.

Этот лист ведущий разрезает на части заранее и кладёт в «сундучок мудрых советов». Это может быть любая коробка, шляпа — всё что угодно.

Также заранее готовится сундучок для «скучных дел».

В ходе презентации советов части второго листа прикрепляются соответствующим образом на размеченном листе тыльной стороной. В результате можно будет прочитать сам секрет.

Коллективное обсуждение «Скучное дело»:

– Приходится ли вам выполнять нудную работу? Что вы при этом думаете?

– Какие занятия нагоняют на вас скуку?

(Перечисленные ребятами «скучные дела» записываются на отдельные карточки и кладутся в сундучок).

– Действительно, сегодня очень много скучных, монотонных дел, и тем, кто ими занимается, они не доставляют особой радости.

Но как сделать свою работу увлекательной? Попробуем раскрыть секрет, как сделать более интересной любую работу.

Сундучок мудрых советов

В этом маленьком сундучке находится большой секрет. Это секрет того, как сделать любую работу увлекательной.

– Как вы думаете, в чём ценность этого секрета?

Этот секрет включает пять советов.

Каждая команда выберет один из советов, а также карточку со «скучным» делом.

Задание командам — презентация мудрого совета: подготовить инсценировку, в которой показать, как применить один из советов, чтобы скучная работа доставила радость и удовлетворение.

Пять советов

1. Работайте с воодушевлением:

• полностью сосредоточьтесь на том, что вы делаете, это также

будет хорошей помощью;
- если вы будете улыбаться и держаться прямо, то это поможет вам работать с большим воодушевлением;
- выполняйте работу так, будто она доставляет огромное удовольствие.

2. Делайте всё, что в ваших силах:
- старайтесь выполнять работу качественно, тогда вы получите удовлетворение от результата;
- делайте больше, чем требуется, и вы будете чувствовать себя счастливее;
- сначала делайте задания, которые особенно важны, и тогда вы будете получать большее удовольствие, чем те люди, которые тянут время и из-за этого изматываются попусту;
- вместо того, чтобы соперничать с другими, постарайтесь превзойти самих себя;
- поставьте себе новые цели, повысьте требования, постоянно улучшайтесь.

3. «Украсьте» свою работу:
- работа будет интереснее, если выполнять её в оригинальном стиле.

4. Не переставайте учиться:
- удовлетворяйте потребность мозга в информации, получая новые знания;
- узнавайте больше о том, что связано с вашей деятельностью;
- наблюдайте, как работают люди, замечая их сильные и слабые стороны;
- можно также учиться на своих ошибках и, конечно, на достижениях, анализируя, что вы сделали правильно, а что нет.

5. Избавьтесь от негативного мышления:
- не тратьте зря время, вспоминая прошлые неудачи, опасаясь будущих ошибок и беспокоясь о том, что думают о вас другие.

Самопрезентация любимых полезных дел

У каждого есть любимое дело, которое не просто увлечение, как, например, коллекционирование или рисование. Попросите обучающихся рассказать о таком деле; почему это приносит

им радость. Обсудите увлечения и найдите неочевидные точки пересечения.

Занятие «Успех через упорство»

Наставник задаёт группе вопрос, бывают ли у них такие моменты, когда из-за постигшей неудачи можно впасть в уныние и опустить руки.

Слова наставника: «Жизнь предъявляет к нам всё больше требований, и причин для огорчения в ней хватает. Когда у нас что-то не получается, нам, возможно, трудно сдержать свои эмоции. Почувствовать себя крайне несчастным может даже жизнелюб! Когда появляется мысль, что "нет выхода", возникает желание всё бросить, прекратить борьбу.

Но давайте задумаемся: возможно, выход всё же есть! А вдруг мы шли не тем путём? Ведь вполне вероятно, что есть другие пути. И если хорошенько проанализировать ситуацию, а не сосредотачиваться на неудаче, то новый способ разрешения проблемы обязательно обнаружится».

Мотивационный тренинг:

Задание первой команде:

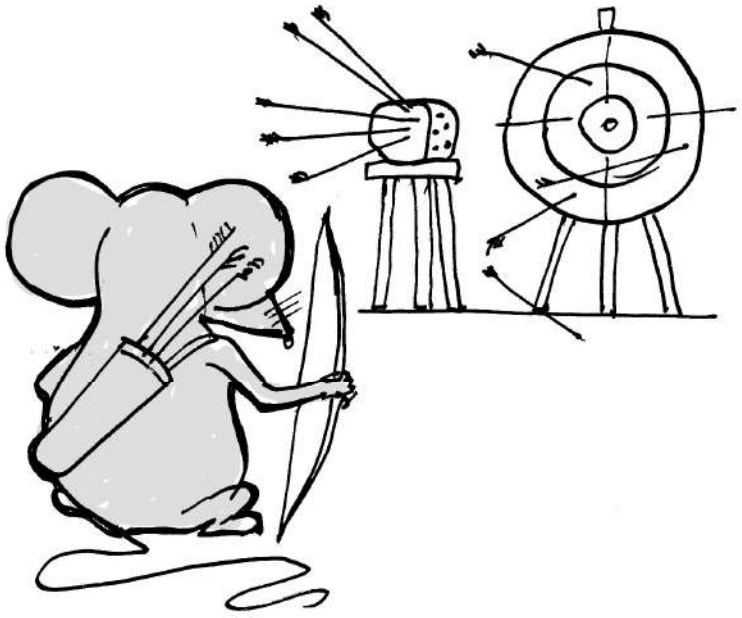
- Ознакомиться с предложенным материалом «Что такое упорство?».
- Определить для себя какую-либо цель.
- Предусмотреть и записать трудности и промахи, которые, возможно, возникнут при достижении выбранной цели.
- Определить для себя, что такое упорство.
- Поразмышлять, в чём состоит польза от проявления упорства.
- Смоделировать ситуации преодоления возникающих трудностей на пути к цели.
- Подготовить презентацию результатов своей работы.

Задание второй команде:

- Ознакомиться с предложенным материалом «Что помогает быть упорным?».

- Записать возможные жизненные цели (не меньше семи).
- Выбрать из этих целей ту, которую большинство из вас стремились достичь, но ничего не вышло.
- Проанализировать, в чём причина неудач.
- Продумать новую стратегию достижения результата.
- Продумать, какие советы вы бы дали тем, кого постигла неудача.
- Подготовить презентацию результатов своей работы.

Задание третьей команде:
- Составить перечень возможных жизненных целей.
- Обосновать, в чём заключается смысл этих целей.
- Определить, какая из этих целей является наиболее жизненно важной.
- Предложить несколько реалистичных путей достижения данной цели.
- Подготовьте презентацию результатов своей работы.



Вспомогательный материал

Что такое упорство?

Конечно, потерпев неудачу, не всегда просто подняться и начать всё с начала. Иногда мы сталкиваемся с трудностями, которые кажутся непреодолимыми. Нам может казаться, что мы не приближаемся, а лишь отдаляемся от достижения целей. Мы можем чувствовать себя подавленными, ни на что не способными, можем впасть в уныние и даже в депрессию.

Быть упорным означает твёрдо и решительно стремиться к достижению какой-либо цели и, несмотря на трудности и неудачи, постоянно прилагать усилия. Упорство подразумевает проявление решительности при столкновении с трудностями, настойчивость, желание не сдаваться. Важно отметить, что упорство помогает справляться с неизбежными неудачами. Вместо того чтобы опускать руки, столкнувшись с трудностью, упорный человек не сдаётся, «поднимается» и продолжает действовать.

Но многие не готовы к возможным трудностям и промахам. Так как они не развили силу воли, то легко сдаются. «На многих людей неудача действует удручающе, — замечает писатель Морли Каллаган. — Они погрязают в жалости к себе, обвиняют всех и вся, обижаются и… опускают руки».

И всё же стоит пройти через трудности, ведь именно в испытаниях развивается воля к победе и приобретается необходимый жизненный опыт. Нужно учиться извлекать из ошибок опыт; отрицательный результат — тоже результат. Томас Эдисон когда-то сказал: «Я не ошибался. Я просто нашел 10 тысяч способов, которые не работают». Поговорка «не ошибается только тот, кто ничего не делает» исходит из такого же понимания.

Что помогает быть упорным?

Первый шаг — это постановка разумных и достижимых целей.

Мудро время от времени пересматривать свои жизненные установки, спрашивая себя, к чему мы стремимся и не нужно

ли что-либо изменить. Очень важно осознавать, чего мы хотим и почему. Если нам ясна конечная цель, то вероятность, что мы отступим от неё, меньше.

Следующий шаг после определения своих целей — это проектирование способа их достижения. Успех сопутствует тем, кто ясно понимает взаимосвязь между причиной и следствием в череде событий своей жизни. Люди, стремящиеся к успеху, понимают, что если они хотят достичь чего-то, то должны сделать для этого всё возможное. Чёткое представление о том, что необходимо предпринять, чтобы достичь желаемого, поможет сохранять целеустремлённость. Это также поможет предпринять изменения, когда нас постигла неудача.

Поэтому когда возникают неудачи, старайтесь рассматривать их в позитивном ключе, как возможность чему-то научиться. Проанализируйте ситуацию, разберитесь, где вы были неправы, исправьте ошибку или постарайтесь преодолеть слабости характера.

Третий важный аспект, связанный с упорством, заключается в необходимости постоянно действовать. Организованный, последовательный человек постоянно прогрессирует, он видит перед собой цель, и это помогает ему не сходить с дистанции.

Занятие «Как улучшить память»

Слова наставника: «Участники первого чемпионата США по тренированности памяти недавно проверили своё мастерство в ходе пяти специально организованных интеллектуальных игр. Требовалось запомнить 100 лиц незнакомых людей, стихотворение из 50 строчек (включая знаки препинания), повторить по порядку 125 английских существительных, запомнить ряд случайных чисел и 52 игральные карты (перемешанные и лежащие оборотной стороной вверх). Уоллас Бустелло удивил участников игр, запомнив ряд из 109 случайных чисел. Однако бесспорной победительницей стала 26-летняя Татьяна Кули. Как сообщалось в газетах, они с отцом, который программирует спутники для аэрокосмической компании, устраивали у себя дома соревнования по тренированности памяти. “Я обычно вы-

игрывала", — сказала Татьяна».

Экспресс-интервью.

– Кто из вас смог бы принять участие в таком турнире?

– А кто считает, что у него очень плохая память?

– Можете ли вы привести случаи, когда вас серьёзно подводила ваша забывчивость?

Слова наставника: «Да, со стороны такие ситуации могут показаться даже забавными, но на самом деле сколько переживаний и слёз бывает из-за плохой памяти.

Но, что странно, люди сегодня смирились с этим. Они считают, что их мозг просто не способен на большее. Какое заблуждение! Способности нашего мозга поразительны! Мозг был спроектирован как сосуд, из которого можно черпать, не боясь, что он опустеет.

Между тем, иногда нам кажется, что слишком многое из того, чем мы наполняем свой ум, куда-то исчезает. Бывает, что мы не можем вспомнить какую-то информацию как раз тогда, когда она необходима».

Что можно сделать, чтобы улучшить память?

Игра 1. «Ассоциации»

Задание: представить то, с чем ассоциируется названное слово (имя, предмет, действие или явление).

Игроки по цепочке называют слова, где каждое последующее слово — «ассоциация» к предыдущему. Когда ведущий говорит «стоп», игрок, на котором остановились, старается назвать всю цепочку слов (в обратном порядке), остальные следят, чтоб не было пропусков.

Пример: ворона — поле — конь — XIX век — роман «Война и мир» — фильм «Щит и меч» — Александр Невский и т. д.

Задание: сформулировать суть приёма «Ассоциации» и привести примеры эффективного применения данного способа запоминания в жизни

Игра 2. «Найди связь»

Задание: запомнить список, составленный из совершенно разных предметов, путём мысленного представления каждого из этих предметов. При этом продумать, как первый предмет можно ситуативно связать со вторым, второй с третьим и так далее.

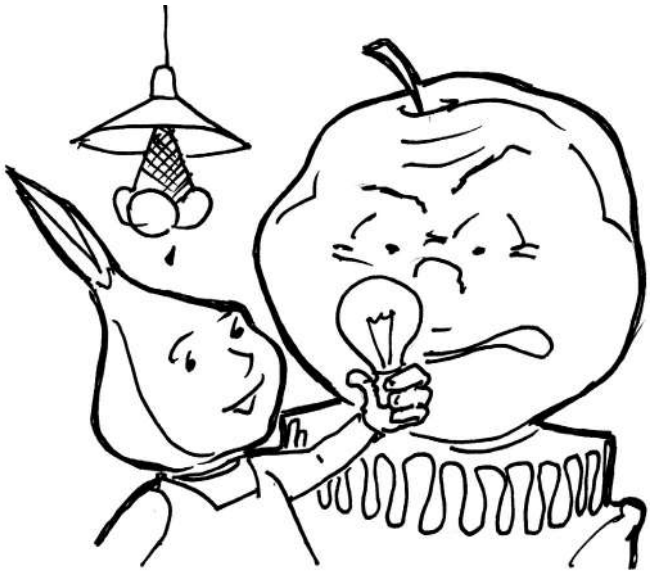
Игроки делятся на 2–4 команды. Каждая команда составляет список из 15 предметов. Затем списками обмениваются. Даётся 5–7 минут на придумывание командой связей между предметами. Эти связи могут иметь даже абсурдное значение, главное чтобы наша память могла на них сконцентрироваться.

По истечении времени представители от команд по памяти воспроизводят список, называя связи между предметами.

Пример: в списке — хлеб, молоко, электрическая лампочка, мороженое, лук, помидор.

Картина возможных связей следующая:

- буханка хлеба плавает в миске с молоком,
- молоко наливают в разбитую электрическую лампочку,
- в патрон для электрической лампочки вкручивают стаканчик с мороженым,
- Чиполлино угощает мороженым сеньора Помидора.



Задание: сформулировать суть приёма «Найди связь» и привести примеры эффективного применения данного способа в жизни.

Индивидуальное мини-исследование
«Как лучше запомнить учебный материал»

Задание: провести опыты на себе и подготовить их демонстрацию.

Опыт 1. Приступая к изучению параграфа учебника, постараемся как можно чётче представить себе, зачем нам нужна данная информация. Если никакой побуждающей цели не находится, то можно «перевоплотиться» — в учителя, в великого математика, в собеседника для человека, который очнулся после длительного летаргического сна, и т. п..

Опыт 2. Попробуем не просто читать материал и мысленно пересказывать его, а прежде поработать с ним: сравнить его с предыдущим материалом, разделить его на части, отметить главное, понять смысл каждого слова текста, кратко законспектировать, составить таблицу и т. п.

Опыт 3. Используем каждую возможность для повторения усвоенных ранее знаний. Начиная изучение нового параграфа, повторим предыдущий. Встретив в новом материале полузабытый термин, вернёмся и восстановим в памяти точное его значение; при выполнении упражнений или решении задач найдём в учебнике подзабытые правила и формулы и т. п.

Опыт 4. Постараемся за 3 минуты сжато, чётко и вразумительно пересказать своими словами смысл учебного текста. Предварительно нужно самостоятельно подобрать приёмы для эффективного выполнения задания.

Работа в командах. Составление памяток «Как запоминать прочитанное»

Работа в командах

Составление памяток «Как запоминать прочитанное»

Задание: выделить в предложенном материале алгоритм эффективного запоминания и перечень полезных советов. Оформить памятку. Презентовать свою памятку (возможно, в виде шуточной демонстрации).

Как запоминать прочитанное
(материал для составления памятки)

Важный фактор в улучшении памяти — любознательность.

Современным школьникам порой приходится запоминать довольно объёмный и сложный материал. Кроме того, успехи в учёбе напрямую связаны со способностью хорошо ориентироваться в накопленной мозгом информации и воспроизводить необходимые знания в нужный момент. Что можно предпринять, чтобы повысить эффективность запоминания?

Приучая себя быть наблюдательными, интересоваться тем, что происходит вокруг, мы заставляем свой ум работать, и потом, когда мы прочтём или услышим что-то полезное, у нас само собой получится проявить интерес к этому. В свою очередь, интересная для нас информация легко усваивается.

Волевая заинтересованность материалом — второй ключ к лучшему запоминанию. Если то, о чём ты читаешь, тебе интересно, ты будешь сосредоточен и внимателен. Если же ум занят другими мыслями, ты ничего не запомнишь. Чтобы новые знания лучше усвоились, сопоставляй их с тем, что уже знаешь. Задай себе такие вопросы: как и в каких ситуациях я могу применить эту информацию? Как можно, используя её, помочь другим? Каждый может лично для себя подобрать способы заинтересовывать себя учебным материалом, например:

- отыскать в тексте знакомую информацию и совершенно новые понятия;
- разбить материал на блоки (что нужно знать в общем; что нужно конкретно запомнить; что нужно уметь применять; какие нужно выработать практические навыки);

- составить в ходе изучения опорный конспект для подготовки к контрольной, зачёту, экзамену;
- составить алгоритм применения материала;
- отобрать из текста материал для составления кроссворда;
- отобрать ключевые слова и зарифмовать их в стихотворение;
- на основании материала придумать приключенческую или фантастическую историю;
- нарисовать к тексту иллюстрации;
- подготовиться объяснить изучаемый материал своему более слабому в учёбе товарищу и т. п.

Третий фактор – понимание. Иногда пониманию содержания материала препятствует незнание точного значения отдельных слов. В этом случае было бы мудро воспользоваться словарём: иностранных слов, толковым, фразеологическим, словарём синонимов и т. д. В то же время при чтении желательно сосредотачиваться не на отдельных словах, а на целых фразах. В этом случае будет легче улавливать смысл, находить главные мысли и, следовательно, запоминать.

Для эффективного запоминания материала необходима личная организованность. Изучаемый материал и другие источники информации, а также письменные принадлежности и бумага должны лежать рядом. Постарайся, чтобы работа проходила в приятной обстановке, без каких-либо серьёзных помех и при достаточном освещении. Выключи музыку и телевизор.

Время, отведённое на изучение всего необходимого материала, полезно разделить на несколько промежутков. Вместо того, чтобы учить без перерывов в течение двух часов, было бы лучше распределить время на интервалы от 25 до 40 минут каждый, а между ними сделать небольшую паузу. Исследование показало, что такой метод повышает уровень запоминания материала.

Определи, сколько ты хочешь выучить за установленное время. Это помогает сосредоточиться. Перед началом чтения текста удели несколько минут предварительному обзору. Прочитай название. Просмотри подзаголовки, вопросы, выделенные

места. Обрати внимание на рисунки, графики, выводы, вступительный и заключительный абзацы. Бегло просмотри первые предложения каждого абзаца. Часто по ним можно проследить главную последовательность рассуждений. Постарайся обобщить всё это. Спроси себя: какова главная мысль текста? Что я могу почерпнуть из прочитанного? На какие важные моменты нужно обратить внимание?

Уяснив идею прочитанного, можно приступать к записям. Эффективные записи могут ускорить понимание и запоминание материала. Необязательно записывать целые предложения, достаточно ключевых слов и фраз, которые помогут вспомнить основные мысли.

Объём запоминаемой информации возрастает в два раза, если сразу выделить одну минуту на повторение. Поэтому сразу же после прочтения всего материала повтори про себя главные мысли, чтобы они хорошо закрепились в уме. Подумай, как бы ты объяснил своими словами новую для себя информацию. Если после окончания чтения сразу же сделать повторение, то полученные знания останутся в уме на более долгий срок.

Через несколько дней сделай ещё одно повторение, рассказав кому-нибудь о том, что ты узнал, или воспроизведи на бумаге логическую цепочку усвоенных знаний.

VII. Способность к планированию собственной и командной работы

Крайне важным является самостоятельная организация собственной работы, направленная как на обучение и реализацию проектной деятельности, так и на повседневную жизнь.

Существует огромное множество упражнений, направленных на развитие навыков планирования у обучающихся, таких как **«Планирование времени»**, направленное на организацию эффективной индивидуальной работы. Суть задания заключается в том, что обучающемуся необходимо составить составить план дня со список дел, временем их начала и окончания. Затем в течение дня нужно отмечать реальное время начала выполнения и окончания. По завершении дня нужно оценить день и эффективность плана по десятибалльной шкале и провести анализ того, насколько качественно он был проведён. Подробно расписанное упражнение можно легко найти в интернете.

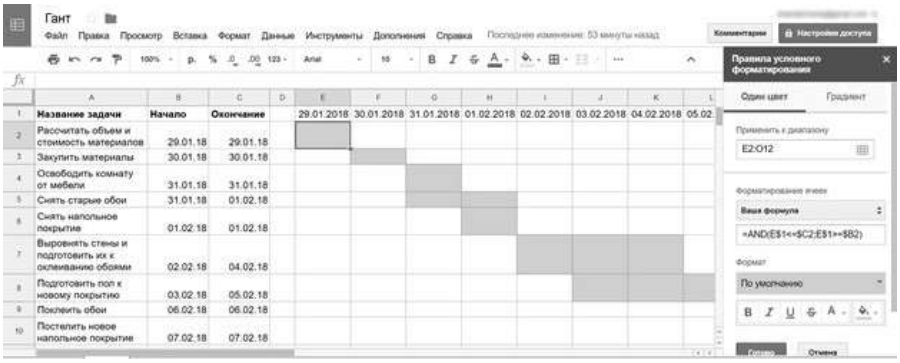
Также упражнение можно выполнить в электронной среде, например, в электронном календаре или в таблице Excel.

Или, например упражнение **«Робинзон»,** подводящее уже к формированию навыков управления проектами. Суть упражнения заключается в том, что обучающимся, попавшим на необитаемый остров, необходимо уплыть с острова, построив лодку из определённого материала за 100 дней. При этом необходимо питаться, одеваться и обеспечить себя жилищем. Игра может быть как в очной, так и заочной форме и усложняться за счёт введения доп. условий.

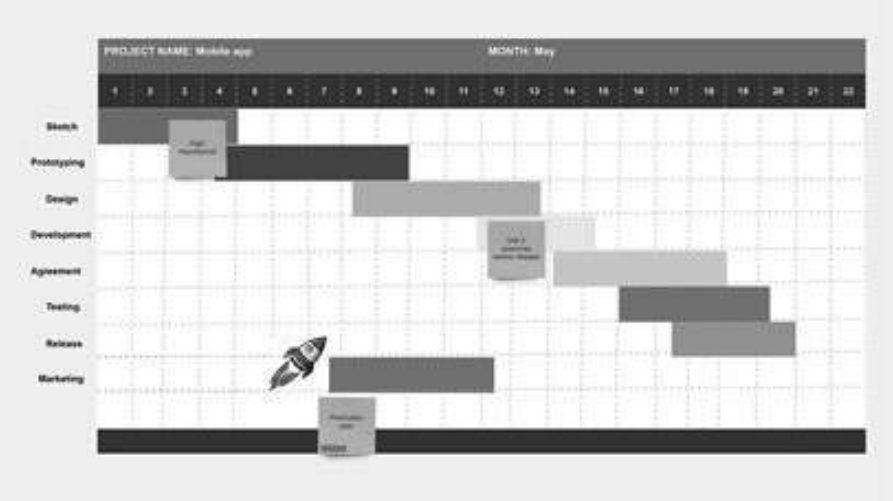
Есть довольно большое число игр, также развивающих у детей и навыки планирования и проектного управления — это **упражнения «Ремонт в домике Винни Пуха», «График выходных», «Точная копия» и др.** Эти упражнения можно эффективно использовать на занятиях, они направлены на освоение жёсткой (каскадной) методики управления проектами и могут быть выполнены с помощью создания диаграммы Ганта в

специализированных средах для управления проектами. Примеры таких программ — RealtimeBoard, GanttPRO или более привычные таблицы Excel или Google. Для этого нужно сделать как минимум две колонки с датой начала и длительностью реализации каждой задачи; задачи выстраиваются ступенчато, одна под другой по строкам. Обычно добавляют ещё и третью колонку — с датой окончания работ.

Освоение этой методики позволит обучающимся решать задачи и кейсы, в которых каждый этап находится в строгой логической последовательности и зависимости от предыдущего: следующий этап не может быть завершён, пока не завершён предыдущий, так как в нём используются результаты предыдущего этапа.



Источник: https://lifehacker.ru/diagramma-ganta/. Диаграмма Ганта — инструмент для тех, кто не любит срывать сроки



Источник: https://realtimeboard.com/. Gantt Chart | Example and Template

Источник: https://ganttpro.com/ru/. Онлайн-диаграмма Ганта для управления проектами

Чтобы реализовывать проект по жёсткой методике, нужно иметь чёткое техническое задание и хорошо понимать последовательность всех шагов по реализации проекта. Методика ориентирована на предсказуемые процессы с чётко обозначенными целями.

В основе лежат распознавание типовых ситуаций и применение готовых методов, планирование, в котором определяются этапы с объёмом работ, ресурсами, сроками и уровнем качества. В случае с детскими проектами эта методика идеальна для реализации кейсов, она прививает основы технологической (и не только) дисциплины. Учит соблюдению регламентированной последовательности действий, приводящей к гарантированному результату с заданными свойствами требуемого качества.

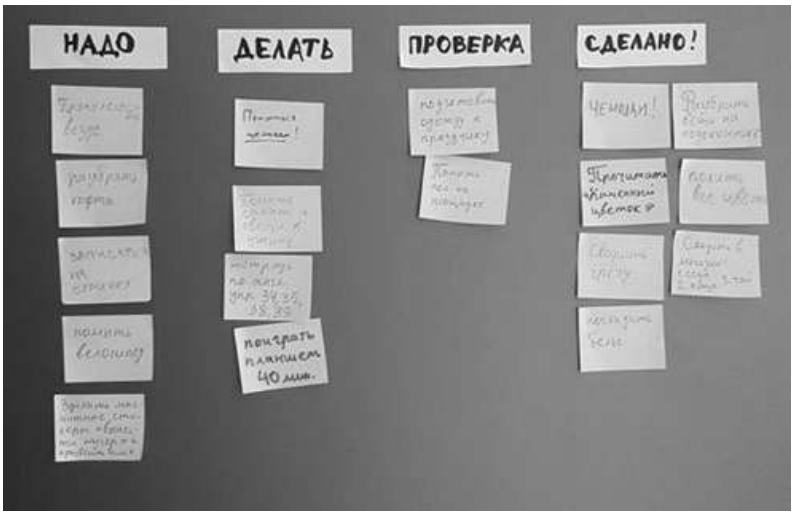
Однако в жизни всегда что-то происходит не так; обязательно выясняется, что что-то упустили, где-то нужно вернуться на предыдущий этап и делать это параллельно с текущим этапом. Тем не менее, чем чётче сформулировано техническое задание, тем меньше шансов на то, что проект не получится или уйдёт в сторону, и именно поэтому так важны упражнения на планирование.

Но что делать, если обучающиеся научились планировать и готовы браться за сложные проекты, вот только до конца неизвестно, какой результат они точно хотят получить и спланировать весь путь не могут?

Для этого есть гибкая методика управления проектами, которая включает в себя целое семейство различных методов по управлению проектами и называется AGILE (от англ. agile – проворный). В основе AGILE лежит идея разделения проекта на несколько более маленьких, каждый из которых будет завершён к определённому сроку вместо длительного выполнения всего проекта и получения сразу всего результата.

С чего же начать погружение в семейства гибких методик? Можно начать с доски Kanban/Scrum. Возьмите обычную доску или большой лист и начертите три колонки: «сделать», «в процессе», «сделано». Ещё может быть дополнена колонка «на

проверку». На доску в соответствующий столбец прикрепляются стикеры с задачами, которые нужно сделать (или задачи вписываются), и дальше они двигаются по доске по мере прогресса. Простой, но очень эффективный способ для понимания статуса работы и объёма реализованных и предстоящих задач.



Самый популярная методика в семействе гибких методологий — это SCRUM. Она объединяет в себе элементы классического процесса и гибкие подходы к управлению проектами, за счёт чего мы получаем отличное сочетание гибкости и структурированности.

SCRUM-проект делится на части и позволяет в жёстко фиксированные и небольшие по времени итерации, называемые спринтами (sprints), предоставлять заказчику работающий продукт с приоритетным и принципиальным функционалом. И для того, чтобы обучающиеся освоили этот эффективный метод по управлению проектами, существует несколько игр.

Игра «SCRUM-слон»

Ход игры:

1. Участники делятся на 4–5 групп в зависимости от количества участников (1 мин.). Группы называются «отделами»

и выбирают начальника отдела и один из предложенных символов: горизонтальная линия, вертикальная линия, дуга, окружность, наклонная линия.

2. Ведущий (он же заказчик) даёт задание нарисовать что-то (например, слона, который играет на барабане; кота, который пьёт молоко; самолёт — подводную лодку т. д.) (1 мин.). Участники обсуждают задание (2 мин.).
3. Отделы по очереди, не общаясь между собой, выходят к флипчарту. Выполняют задание, используя только выбранные графические символы. Находятся у флипчарта не более 15 сек.
4. Циклы продолжаются в полной тишине, пока заказчик не принимает решение остановить игроков (не более 5 мин.).
5. Рефлексия: участники обсуждают полученный результат (2 мин.).
6. Участники проходят ещё один спринт (повторяют шаги, начиная с пункта 3).

После игры полезно посмотреть очень доступный ролик «SCRUM — метод управления проектами. Обучающий мультик для вас и ваших сотрудников!».

7. В случае неудачи на шаге 6 участники проводят ещё один спринт (повторяют шаги, начиная с пункта 3, ещё раз).
8. Проводим ретроспективу (оценку эффективности работы команды), обсуждая:

- по какому принципу необходимо собирать команду, чтобы она могла максимально эффективно работать над проектом?
- за счёт чего повышается эффективность работы кросс-функциональной команды по сравнению с другими?
- какие корректировки в командную работу вносились после каждого спринта?

Игра «Бумажный самолётик»

Цель: проверить, насколько хорошо команда сможет продвинуться в изготовлении бумажных самолётиков. Важно сделать как можно больше самолётиков.

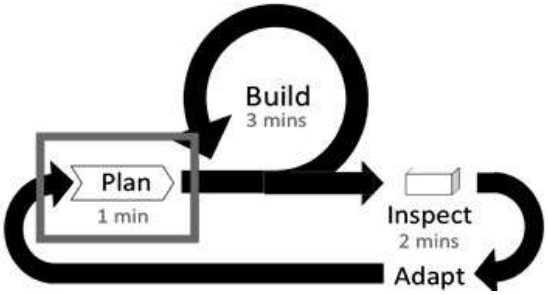
1. Каждый самолетик должен быть сделан из 1/2 листа А4.

2. Каждый член команды может сделать только один сгиб за один раз.
3. Как только сделан сгиб, обучающийся должен передать самолетик другому члену команды, чтобы он сделал следующий сгиб.
4. У самолётиков должен быть тупой нос (чтобы избежать попадания в глаз).
5. Каждый самолётик должен быть протестирован и должен пролететь на 3 метра от запуска.
6. Самолётик можно запустить только один раз — если он не пролетает на 3 метра, его выкидывают.
7. Считаются только самолётики, которые пролетели с первого раза.
8. Частично сложенные самолетики должны быть уничтожены в конце каждого спринта.
9. Команды ответственны за самоорганизацию, распределение обязанностей между собой, способ выполнения работы и т. д.
10. Всего в игре три цикла работы: планирование (1), сборка (2) и проверка (3).

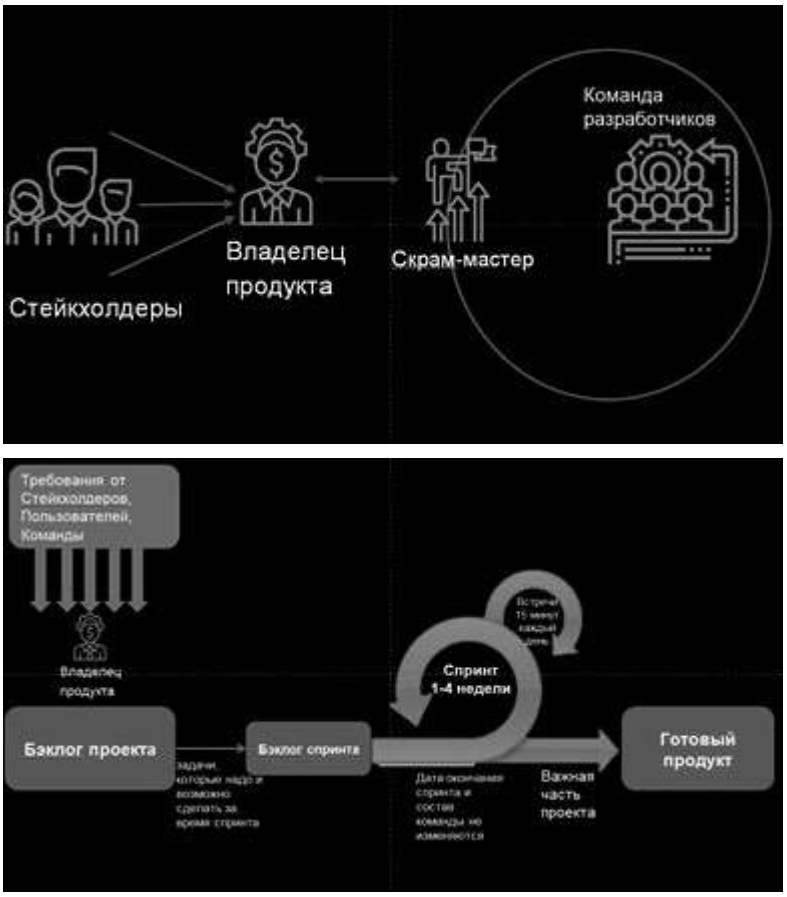
Ход игры:

1 минута: познакомьте обучающихся с условиями игры и выделите критерии приёмки результата — самолётиков. Покажите тестовый полигон — 3 метра до стены либо отмеченные стульями или малярным скотчем 3 метра.

- **Планирование 1 мин**
- **Сборка 3 мин**
- **Обзор и изменения 2 мин**



- 5 минут — спринт 1:
  - планирование — 1 минута,
  - сборка — 3 минуты,
  - проверка — 2 минуты (общая).
- 5 минут — спринт 2:
  - планирование — 1 минута,
  - сборка — 3 минуты,
  - проверка — 2 минуты (общая).
- 5 минут — спринт 3:
  - планирование — 1 минута,
  - сборка — 3 минуты,
  - проверка — 2 минуты (общая).
- 2 минуты: анализ результатов трёх спринтов и вывод (рефлексия):
  - Чего мы хотели достичь? Зачем?
  - Каким образом вы можете этого достичь?
  - Что мешало? Что помогало? Как можно сделать эффективнее?



Более сложной игрой, проводящей через ролевое распределение в SCRUM, является игра **«Ёлочная игрушка».**

Задача игры заключается в том, что участникам необходимо решить проблему заказчика, связанную с тем, что ёлочная игрушка бьётся и может поранить ребёнка в его семье. То есть соблюдая тайминг и оставаясь в своей роли, необходимо разработать реальный продукт, решающий проблему и удовлетворяющий требования заказчика.

Необходимые условия проведения игры:

1. Игроки — минимум 4 человека.

2. Модераторы/ведущие игры — 1-2 чел.
3. Стикеры — 1 упак.
4. Черновики листов А4.
5. Заготовки «Доски задач».

Шаг 1. Описание правил, распределение по ролям (5 минут)

Роли:

- **Стейкхолдер** проявляет заинтересованность в результате: безопасность ребёнка при игре с ёлочными игрушками; принимает результат.
- **Заказчик** озвучивает проблему: ёлочная игрушка легко бьётся; принимает результат. (роль заказчика и стейкхолдера обычно объединяют в одну и играет её внешний по отношению к участникам человек)
- **Product Owner** (владелец продукта) формулирует и передаёт проблему скрам-мастеру или команде, формирует основные блоки задачи (бэклог).
- **Скрам-мастер** планирует работу команды, сопровождает спринт и устраняет проблемы, возникающие у команды (факультативная роль).
- **Команда разработчиков** — реализация решения, подготовка презентации.

Для более глубокой проработки, например, со взрослыми участниками можно сформировать кросс-функциональную команду на основе карты «Качества и навыки».

10 минут:

1. Выдать карту «Качества и навыки». Задача: указать фамилию и имя, отметить те качества и навыки, которыми обладает.
2. Загнуть листок в обратную сторону так, чтобы не было видно фамилии и имени.
3. Собрать карты и отдать модератору.
4. Модератор выбирает скрам-мастеров.
5. Скрам-мастера собирают команду, анализируя карточки.
6. Они называют имена и команда собирается.
7. Команда определяет роли внутри:

Качества и навыки

Имя:

Лидирование				
Планирование				
Организация				
Исследование				
Письмо				
Дизайн				
Презентация				
Стремящийся, амбициозный				
Намеренный				
Ответственный				
Независимый				
Позитивный				
Творческий				
Аккуратный				
Надежный				
Слушающий				
Полезный				
Искренний				
Приветливый				
Импровизирующий				
Настойчивый				

Качества и навыки

Имя:

Лидирование				
Планирование				
Организация				
Исследование				
Письмо				
Дизайн				
Презентация				
Стремящийся, амбициозный				
Намеренный				
Ответственный				
Независимый				
Позитивный				
Творческий				
Аккуратный				
Надежный				
Слушающий				
Полезный				
Искренний				
Приветливый				
Импровизирующий				
Настойчивый				

Шаг 2. Получение заказа на разработку (5 минут)

1. Заказчик приглашает владельцев продуков от команд сообщает громко, чтобы слышали команды, свою проблему — бьются ёлочные игрушки (дома кошка и маленький ребёнок).
2. Продуктовнер проводит первичный опрос заказчика (возможные вопросы: какую проблему вы хотите решить? Для чего вам это нужно? Что вам хочется — образ результата?).

Шаг 3. Формирование пользовательской истории (10 минут)

- Владелец продукта сообщает заказ и результат первичного опроса заказчика:
  Формулируется в команде:
  Пользователь: _____
  Проблема: _____
  Потребность: _____
  Потребность: _____

- Команда пишет пользовательскую историю (или несколько)

по шаблону:

Я как (роль пользователя) _____ хочу ____ (что хочу получить), чтобы _____ (цель: зачем? ценность).

Инсайт (особые пожелания /нюансы): _____.

Шаг 4. Поиск решения — мозговой штурм (10 минут)

- Генерируем возможные решения проблемы.
- Анализируем идеи.
- Выбираем решение, которое будем реализовывать.

Шаг 5. Презентация идеи заказчику (10 минут)

Заказчик просит представить прототип. По мере работы групп и общения с заказчиком группы должны выяснить ограничения для ёлочной игрушки: 1) должна не ломаться; 2) должна не биться; 4) выглядит как стеклянная; 6) размеры более 7 см, менее 15 см.

Шаг 6. Формирование бэклога (списка задач) (5 минут)

- Декомпозиция решения и прописанный на стикерах бэклог на весь проект.
- Размещаем задачи на проект на доске задач.

Шаг 7. Спринт 1 (12 минут)

- Летучка: что будем делать — бэклог на спринт.
- Распределение задач.
- Выполнение задач:
- разработка решения,
- тестирование решения,
- подготовка демонстрации решения.
- Демонстрация продукта командой владельцу.

Шаг 8. Презентация заказчику (2 минуты)

Получение обратной связи от заказчика. По мере работы групп и общения с заказчиком группы должны выяснить ограничения для ёлочной игрушки: 1) можно облизать; 2) гипоаллергенная; 3) приятный запах.

Шаг 9. Ретроспектива спринта (2 минуты)

по проекту скрам-мастером по вопросам:

- Что ты сделал для проекта?
- Что я почувствовал при работе над проектом?
- Как можно было увеличить эффективность команды?
- «Точки ближайшего развития».
- Какой результат? Ожидание — реальность?

Шаг 10. Спринт 2 (12 минут)

- Летучка: что будем делать — бэклог на спринт.
- Распределение задач.
- Выполнение задач:
- разработка решения,
- тестирование решения,
- подготовка демонстрации решения.
- Демонстрация продукта командой владельцу.

Шаг 11. Презентация заказчику (2 минуты)

Всё ли устраивает? Купил бы такую или нет?

В случае непринятия возможно сделать ещё один спринт.

Шаг 12. Рефлексия (в конце) (15 минут)

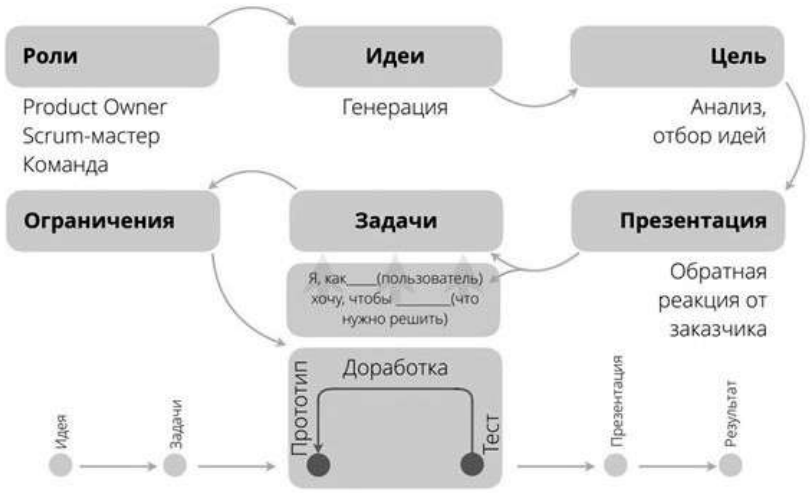
Команда:

- По какому принципу необходимо собирать команду, чтобы она могла максимально эффективно работать над проектом?
- За счёт чего повышается эффективность работы кросс-функциональной команды по сравнению с другими?

Результат:

- Какие корректировки в командную работу вносились после каждого спринта?
- Какие корректировки вносились в итоговый продукт после каждого спринта?
- Как взаимодействие с заказчиком влияло на результат?
- Что помогало распределять задачи и отслеживать их выполнение?

• Что повлияло на полученный результат?



Как в игре «Ёлочная игрушка», так и рамках реализации проектной деятельности лучше всего регулярно использовать электронные среды по управлению проектами по гибкой методике — напримимер, электронные SCRUM-доски. Самая популярная из них — Trello. Это веб-приложение, в котором обучающиеся могут создавать проекты в виде панели задач, содержащей списки задач. Сами задачи представляют собой карточки, в которых указываются участники проекта, назначается дата окончания, добавляются контрольные списки и т. д. Файлы можно прикреплять к задаче. По каждой задаче можно вести переписку и включать в неё подзадачи. Есть приложение для мобильного. Также существуют и другие бесплатные системы, такие как: TeamLab, Taskify.us, SprintGround, Slack, Kanbanchi, Kanbanflow.

Всё это крайне важно для детской проектной деятельности, так как учит, с одной стороны, работать по гибкой методике и эффективной коммуникации, а с другой — систематизировать и хранить в одном месте все результаты по реализации проекта.

Упражнение «Планирование времени»

Текст наставника: «Планирование времени нужно для организации эффективной работы. Если у вас хорошо построен план дня, то работать вы будете заметно эффективнее, потому что не будете отвлекаться на ненужные дела и всегда будете знать, что вам надо делать в каждый конкретный момент времени.

С другой стороны, план нужен не всегда. Он нужен только тогда, когда есть шанс, что вы будете работать неэффективно. Планировать стоит утро, вечер, выходные. Стоит планировать время, когда оно зависит полностью от вас. Но при этом совершенно бессмысленно планировать время, которое и так уже распланировано за вас. Например, школьные уроки по расписанию.

Планировать надо то время, когда у вас есть конкретный список задач, которые вам надо выполнить. Именно эти задачи нужно расставить по времени и написать время начала и время окончания выполнения каждой задачи. В идеале план дня должен непрерывно покрывать всё время, которое вы планируете.

После того как вы составили план, важно отмечать, как вы его выполняете. Когда вы начинаете делать очередное дело, отмечайте, во сколько вы реально начали его выполнять и во сколько реально закончили.

После этого, чтобы работа по плану была максимально эффективной, надо отмечать, насколько эффективно вы выполнили каждое дело. Оценивать удобнее всего по десятибалльной шкале, например, хорошо и качественно выполненное дело, это 8 баллов, а время, потраченное на бесцельный разговор по телефону, в лучшем случае 2 балла (ну хоть немного развеялись).

Вечером нужно будет посчитать средний балл за день, это и будет итоговая оценка эффективности вашей работы сегодня. Средний балл 8 — это уже хороший результат, 9 — подвиг! Если средний балл ниже 7, то где-то вы халтурили, завтра стоит работать получше».

Выполнение

Составить план дня. В плане дня надо отмечать список дел, которые вы планируете, время начала и окончания дел. Планировать надо весь день с утра и до вечера, но можно не планировать те участки дня, когда всё уже запланировано за вас (например, когда вы на тренинге) или когда вы точно знаете, что будете работать эффективно.

Писать, когда реально выполняли дела. Когда вы начнёте выполнять дела из плана, отмечайте реальное время начала и окончания выполнения. Это поможет потом оценить, сколько вы реально потратили времени на конкретные дела и насколько хорошо вы соблюдали план.

Оценивать эффективность работы. Когда вы выполнили дело, оцените его эффективность по десятибалльной шкале. Насколько качественно вы провели это время? Если вас отвлекли, но по делу, вы всё равно провели время с пользой. А вот если отвлекались на ерунду, тогда оценка будет уже пониже. Сервис — это тоже важное занятие: если вы пообедали быстро, если максимально эффективно по времени погуляли

с собакой, это высокая оценка. А вот пустота эффективной не бывает. Развлечение, сёрфинг интернета — это 2–3 из 10. Да, вы немного подняли себе настроение и развеялись, но это было не дело, а трата времени.

Оценивать соблюдение плана. Вечером оцените, насколько вы соблюдали план дня. Если вы утром написали план, а потом стали делать всё по-своему и план остался не у дел, то оценка 2–3. Если соблюдали план с точностью до минуты, то это уже твёрдая 10. Реально соблюдать план надо в среднем на 6–7, слишком сильно придерживаться его не надо. В течение дня постоянно появляются новые вводные; какие-то дела, оказывается, требуют больше времени, чем вы запланировали. Если вы выбились из плана, план всегда можно перестроить: план работает на вас, а не вы на план. Если получается соблюдать план на 10, это отлично, но в целом достаточно соблюдать план на 6–7.

- Планируемое время начала;
- планируемое время окончания;
- название дела;
- реальное время начала;
- реальное время окончания;
- оценка эффективности работы (по десятибалльной шкале);

и так далее весь день.

Оценка плана дня:

Каждый день:

- Планировали ли день?
- Писали ли план дня с вечера?
- Средняя оценка эффективности работы за день.

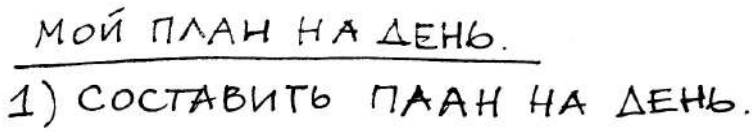
Раз в неделю:

- Оценка того, насколько соблюдали план дня.
- Оценка того, насколько выработалась привычка планировать день.

Требования к сдаче упражнения:

- планировал не менее 24 дней из 28;

- планировал с вечера не менее 20 дней из 28;
- средняя оценка эффективности на 1–2 неделе не ниже 7;
- средняя оценка эффективности на 3–4 неделе не ниже 8;
- соблюдал план на 1–2 неделе не ниже чем на 6;
- соблюдал план на 3–4 неделе не ниже чем на 7;
- на четвёртой неделе оценка того, насколько выработалась привычка планировать «не ниже 8».



Упражнение «Робинзон»

Автор: Комаров В.Ф., Христенко В.Б. (интерпретация)

Цель и ситуации использования: «Робинзон» может использоваться как диагностическая или тренинговая процедура. При этом диагностический формат является неотъемлемой частью тренингового: разворачивание тренерского действия происходит с опорой на результаты диагностического использования процедуры.

Использование диагностического варианта возможно в формате теста, без предоставления участникам возможности задавать вопросы. А также оценочная (диагностическая) работа может осуществляться таким образом: после заполнения участниками бланков процедуры обработка и интерпретация данных осуществляется на основании стимульного материала, предоставленного участниками.

Диагностический формат процедуры предполагает анализ бланков (раздаточных материалов), заполненных участниками, и послепроцедурный опрос участников.

Описание процедуры:

Участники получают раздаточный материал с распечатанными правилами и таблицами для заполнения. Ведущий задаёт легенду появления данной задачи и время для её решения, отвечает на вопросы, если такие появляются.

1. Очная форма. Количество участников может быть от 1 до 12–15 человек. В целях реконструкции и анализа замысла участников, их стратегий решения задачи, понимания, совершает ли участник пробы решения, после заполнения бланков процедуры проводится обсуждение. Вопросы для обсуждения представлены ниже.

2. Заочный вариант. Этот вариант исключает обсуждение процедуры с участниками. Поэтому участниками должны быть сданы не только бланки процедуры, но и используемые или черновики, т. к. анализируются только материалы решения задачи.

Интерпретация результатов может иметь погрешности без описания (или устных комментариев) стратегии и порядка решения задачи. По бланку решения сложно сделать однозначный вывод.

При использовании заочного варианта процедуры количество участников не ограничено.

Время проведения: 60–90 минут на заполнение бланков процедуры. Диагностический опрос – 30–40 минут. Тренерское действие — без ограничений по времени.

Инструкция по проведению: в каждом из двух вариантов проведения диагностической процедуры вначале участники получают раздаточный материал, после чего произносится следующая установка на работу: «Вы — Робинзон, попадаете на необитаемый остров. Ваша задача — уплыть с острова как можно скорее. Для строительства лодки необходимо 100 дней. При этом необходимо питаться, одеваться и обеспечить себя жилищем. Для этого вам предлагается пользоваться календарём и вспомогательными ресурсами, которые представлены у вас в раздаточном материале. На решение этой задачи у вас 60–90 минут».

Правила игры: вы — Робинзон, попадаете на необитаемый остров. Ваша задача — уплыть с острова как можно скорее. Для строительства лодки необходимо 100 дней. При этом необходимо питаться, одеваться и обеспечить себя жилищем.

- Питаться необходимо каждый день (есть только 5 дней чрезвычайных дней, которые можно провести без пищи; чрезвычайные дни нельзя использовать более одного подряд).
- Нельзя более 25 дней подряд питаться одним видом пищи (ровно 25 дней — можно).
- Каждый день нельзя выполнять более одного вида работ.
- К концу второго месяца обязательно нужно построить жилище.
- Жилище и одежда требуют ежемесячного ремонта, ремонт должен быть обязательно произведён в тот месяц, в который требуется по графику (исключение составляет месяц отплытия с острова — например, если вы успеваете построить лодку в 11 месяце, то можете не ремонтировать в 11 месяце одежду и жилище).

В приложении дана вся необходимая информация по расходу времени на все виды работ.

Например, существует три альтернативы производства

пищи: сбор плодов и грибов, рыбалка и охота. По условиям игры необходимо использовать хотя бы две из них. Запасов плодов и грибов хватает на три дня, включая день сбора (т. е. после сбора можно два дня заниматься другими работами). Запасов рыбы хватает на пять дней, включая день рыбалки; охота даёт запастись пищей на 15 дней, включая день охоты (14 дней свободной работы). Для рыбалки и охоты необходимо изготовить орудия труда (для орудий рыбалки требуется 10 дней, охоты — 20 дней), собирательство не требует никаких орудий труда.

Кроме того, орудия требуют ремонта. Ремонт рыболовных снастей требуется после того, как вы 12 раз сходили на рыбалку, на ремонт уходит пять дней. После четырёх раз охоты два дня нужно на ремонт средств охоты.

В приложении дана информация по затратам времени на строительство и содержание жилья. На графике ремонта жилья указано, сколько дней нужно затратить в каждый месяц на содержание и ремонт. Одна клеточка соответствует одному дню, номер месяца соответствует месяцу по календарю. Например, пещера требует один день в два месяца тратить на её содержание, и в седьмой месяц — капитальный ремонт в течение четырёх дней.

Такие же условия для изготовления и ремонта одежды. Старая одежда, в которой вы попали на остров, не требует первоначальных затрат, но требует ремонта, и чем дальше — тем больше (начиная с седьмого месяца — по четыре дня в месяц). Вы можете изготовить для себя новый набор одежды, потратив на это семь дней. На ремонт этого нового набора требуется тратить два дня каждый второй месяц. Ремонт производится только в месяц, следующий за месяцем изготовления. Так, если набор новой одежды вы изготовите во втором месяце, то ремонтировать его во втором месяце не нужно, и старую ремонтировать уже не нужно. Но если вы не успеваете изготовить новую одежду во втором месяце, то надо затратить время на ремонт старой.

Как заполнять календарь работ. По вертикали в календаре

расположены 12 месяцев, по горизонтали — дни. В этой игре в каждом месяце 25 дней. Для каждого вида работ предусмотрена своя строка (заготовка пищи, изготовление и ремонт снасти, строительство и ремонт жилища, изготовление и ремонт одежды, строительство лодки). Каждая работа записывается в соответствующую строку. Условные обозначения работ приведены ниже. При заготовке пищи в календаре необходимо фиксировать, на сколько дней сделаны запасы пищи. После собирательства «точками» обозначаем два дня для прочих работ. После охоты (только если снасти для охоты уже изготовлены) помечаем «точками» 14 дней для прочих работ. «Точки» в данном случае означают, что в эти дни вы питаетесь запасёнными продуктами.

В начале каждого месяца рекомендуется сначала выполнить весь необходимый ремонт, а затем уже приступать к другим работам. Исключение составляет только месяц отплытия — в этот месяц допускается не ремонтировать одежду и жильё. Но если вы не успеете достроить лодку и в этот месяц не будут произведены необходимые ремонты, вы нарушите правила игры и ваш результат не будет засчитан.

Для того чтобы каждый раз не пересчитывать количество дней, затраченных на строительство лодки, под календарём нарисован кораблик, в котором ровно 100 клеток. Затратив один день на строительство лодки, вычёркивайте одну клетку на кораблике. Таким образом, как только все клетки на кораблике будут вычеркнуты, строительство лодки будет завершено. Для контроля необходимо также подсчитывать, сколько дней в месяц вы тратите на ту или иную работу.

Как заполнять приложение. Одновременно с заполнением календаря заполняется и приложение. При этом в календаре обозначаете работу, которой занимаетесь в соответствующий день, а в приложении, наоборот, ставите дату — когда вы занимаетесь этой работой. Например, очевидно, что начать первый день надо с собирательства. Поэтому в разделе «собирательство» заполняете первую клетку датой — 1/1. В первый месяц (если вы не изготовите новый набор одежды) необходимо один

день потратить на ремонт старой. Если вы делаете это в 20-й день первого месяца, то заносите в соответствующую клеточку дату: 20/1. Этот порядок касается всех работ: производя работу, в «приложение» записываете дату её совершения.

Интерпретация полученных результатов:

Основные диагностические единицы для очной формы процедуры:

- Тип задачи: распознаётся ли задача на управление распределением ресурсов, или участник решает задачу иного типа (математическая/оптимизационная, соревновательная (минимизация дней, потраченных на решение).
- Признаки стратегирования: присутствует ли в решении задачи стратегия освоения ресурсов и иных действий участников, либо действия хаотичны и ситуативны.
- Анализ ситуации: делает ли участник попытку проанализировать условия задачи в поисках наиболее эффективной стратегии.
- Отступления от правил: допускает ли участник ошибки. Ошибки могут быть следующих типов: связанные со сложностью удержания правил; ошибки, допущенные по невнимательности; ошибки, при которых игнорируются правила игры; сознательные отступления от правил, которые им не противоречат.
- Управленческие инструменты: распознаёт ли участник предложенные инструменты (элементы календаря, приложения) как управленческие, использует ли их, или это для него избыточная информация. Вводит ли участник собственные способы и инструменты для удержания правил, например, планирование.

Вопросы для анализа, обсуждения в диагностической процедуре:

- Какой тип задачи решался:
  - Что необходимо сделать, чтобы успешно завершить игру?
  - Какие ресурсы использовались?
  - Что в игре является предметом управления?
  - Календарь — инструмент управления чем?

- Была ли стратегия:
  - Какова была логика вашей игры?
- Был ли проведён анализ наличных условий:
  - На что в игре вы можете влиять?
  - Что в игре важно сделать в первую очередь?
  - Какой ресурс(-ы) был наиболее важным?
  - Почему именно этот ресурс?
- Был ли проведён анализ собственных ограничений:
  - Что в игре мешало больше всего?
  - Как бы вы изменили правила, если бы у вас была такая возможность?
  - Какие были предприняты действия по преодолению ограничений? Были ли введены дополнительные средства удержания материала?
  - Что сделали, чтобы не забывать правила?
  - Были ли сознательные нарушения правил? Какие правила нарушались и почему?

Упражнение «Ремонт в домике Вини Пуха»

Вам надо выполнить ремонт за два дня.

К вам в помощь пришли:

1. Пятачок — исполнительный, но низкорослый.
2. Ослик Иа — постоянно сомневается, нельзя давать задания одному.
3. Сова — быстро принимает решения, но не может таскать тяжести.
4. Кролик хорошо считает и кладёт плитку и линолеум.

Дела:

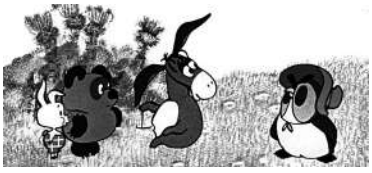
1. Вынос и занос мебели — 1 час.
2. Покупка краски, кисточек, растворителя для окон и стен — 2 часа.
3. Подготовка окон к покраске — 1 час.
4. Покраска окон — 2 часа.
5. Покраска стен — 4 часа.
6. Прокладка электрической проводки, розеток – 3 часа.
7. Покупка линолеума — 2 часа.
8. Настилка линолеума — 2 часа.
9. Побелка потолка — 1 час.
10. Замена канализационных и водопроводных труб — 3 часа.
11. Наклейка плитки в ванной — 3 часа.
12. Подготовка ванной — 2 часа.

Приглашены:

1. К вам приедет Слон-электрик на 3 часа.
2. К вам приедет Тигра-водопроводчик на 3 часа.
3. За ними должен кто-то следить!

Сначала нарисуем сетевой график ремонта. Отмечаем взаимосвязанные виды работ стрелками и размещаем на листе в той последовательности, в которой они могут выполняться.

Затем, используя бланк, составьте план выполнения ремонта. Постарайтесь закончить как можно раньше.



Упражнение «График выходных»

Нужно помочь знакомым сделать график выходных для сотрудников магазина. В нём работает семь человек: старший продавец, зам. старшего продавца, три продавца, один стажёр, один кассир.

~~1 вариант. Вы делаете самостоятельно.~~ Надо по максимуму удовлетворить все пожелания. На листочках написаны условия.

Общие условия:

В день работает не более трёх продавцов, кроме воскресенья; кассир и стажёр не считаются.

Зам. ст. пр. и кассир работают в те дни, когда отдыхает ст. пр.

В воскресенье учёт, поэтому работают все, кроме одного продавца.

Ст. пр.: кроме пт., сб., вс. Обязательно во вторник выходной — день рождения, а в среду — отдых после дня рождения.

Зам. ст. пр.: обязательно надо выходной в понедельник — приезжает мама.

Первый продавец: во вторник надо в больницу.

Второй продавец: понедельник и четверг — экзамены в вузе на весь день.

Третий продавец: надо три выходных дня подряд.

Стажёр: ставите выходные в среду — учёба по продукту, а в пятницу — экзамен.

Кассир: хочет как можно меньше выходных.

Дополнительные сведения:

Диаграмма Ганта — способ сетевого планирования, позволяющий обеспечить возможность управления проектом.

Используется при планировании проектов, мониторинге хода выполнения проекта, а также для контроля сроков выполнения работ.

Как составить диаграмму Ганта:

1. Создать структурную схему работ.
2. Распределить мероприятия по степени важности для получения заданного результата (проранжировать). Первый ранг получает то мероприятие, без которого получение конечного результата невозможно.
3. Определить длительность каждого мероприятия.
4. Составить диаграмму: расположить мероприятия в координатной плоскости, где по горизонтальной оси откладывается время, по вертикальной — мероприятия в соответствии с их рангами (мероприятие с рангом 1 располагается вверху).
5. Вспомогательный шаг. Отметить на диаграмме точки промежуточного контроля.

Упражнение «Точная копия»

Делим участников на две группы. Группа самостоятельно выбирает капитана. Капитанам выдаётся рисунок с элементами аппликации. Цель игры — при помощи выданных материалов воспроизвести картинку максимально точно. Выигрывает та группа, чья картинка максимально приближена к эталону.

Условия игры:

- Капитан должен объяснить задачу, картинку показывать нельзя.
- Участники могут делать записи.
- Участники используют в работе предоставленные канцелярские принадлежности.
- Восполнить недостаток каких-либо материалов можно только до начала работы.
- В процессе работы капитан может только наблюдать; корректировать работу группы он может только в заранее ого-

ворённое с группой время и не более трёх минут за один раз.

- На работу отводится 15 минут.

Наставник выдает группе набор канцелярских принадлежностей в пакете. В набор фломастеров добавляется один-два непишущих фломастера/незаточенных карандаша, засохший клей и т. п. (для выявления качества предварительного контроля).

VIII. Способность к представлению полученных результатов

(в том числе исходя из анализа их применимости)

Упражнение «Человек на стуле»

Проведение этого упражнения уместно в начале курса, поскольку оно совмещает введение в тему с процедурой знакомства. Кроме того, упражнение даёт возможность участникам почувствовать свои сильные и слабые стороны.

Описание упражнения

Наставник даёт группе следующую инструкцию: «Каждый из вас должен подготовить короткую самопрезентацию на 1–2 минуты. Рассказывать о себе вы будете в третьем лице. Встав за спинку своего стула, вы представляете всей группе человека, который как бы сидит на этом стуле ("Сейчас на этом стуле сидит Василий Кошкин. Он…"). Постарайтесь сделать своё выступление ярким и запоминающимся. Выберите ту информацию, которая привлечёт внимание слушателей и заинтересует их».

Обсуждение.

Возможен другой вариант того же упражнения — группа объединяется в пары. В течение 4–5 минут участники интервьюируют друг друга, после чего каждый должен представить своего партнёра всей группе.

Наставнику имеет смысл «задать тон», выполнив упражнение первым.

Упражнение «Быстрый ответ»

Выстройте участников в две линейки/круга, чтобы у каждого была пара. Выводите на экран вопросы: «Твоё любимое занятие», «Фильмы, которые мне нравятся», «Поступок, которым я горжусь` и др. У участников есть минута (время можете варьировать) на обсуждение вопроса.

Когда обсуждение заканчивается, одна линия/круг сдвигается на одного человека. Выводится новый вопрос.

Упражнение «Поди туда, не знаю куда...»

Упражнение позволяет участникам потренироваться в подготовке приглашения на презентацию, нахождении эффективных приёмов привлечения интереса аудитории, нематериальных способов воздействия.

Группа объединяется в 3–4 подгруппы. Все они получают одинаковую открытую инструкцию: «В течение 12–15 минут вы должны составить текст приглашения на презентацию.

Адресуется приглашение реальным людям — членам данной группы.

В приглашении НЕ ДОЛЖЕН упоминаться предмет презентации. Завлекать гостей подарками и компьютерными играми запрещено, попробуйте найти иные способы привлечения гостей.

Один из членов подгруппы должен будет зачитать приглашение».

После окончания подготовки члены команд по очереди зачитывают свои тексты приглашений.

На это время наставник просит всех отказаться от солидарности со своей командой и после прослушивания каждого приглашения решить для себя, понравилось ли им приглашение и пойдут ли они на презентацию. После этого проводится голосование: по просьбе наставника руки поднимают те, кто согласен пойти на презентацию по приглашению той или иной подгруппы.

По итогам общего голосования определяется подгруппа, подготовившая самая эффективное приглашение.

После окончания упражнения группа обсуждает следующие вопросы:

- Какие приёмы воздействия на слушателей использовались представителями подгрупп?
- Какие приемы были наиболее успешны?
- Что в конечном счёте повлияло на выбор?

Дополнительные рекомендации: упражнение будет более эффективным, если наставник подкрепит его теоретическими сведениями о способах воздействия на слушателей.

Упражнение «Вопросы по теме»

Все участники тренинга объединяются в три подгруппы.

Каждой подгруппе ведущий задаёт тему для обсуждения. Например: «Что надо учитывать при подготовке презентации», «Контакт с аудиторией», «Способы поддержания внимания аудитории в процессе презентации», «Формы подачи информации», «Основные ошибки при проведении презентации» и т. п.

Затем участники выслушивают следующую инструкцию: «Упражнение проводится в четыре этапа:

1. Каждая подгруппа составляет список вопросов по своей теме (по аналогии с вопросами к разделу в учебниках). Количество вопросов должно быть равно количеству членов подгруппы. Вопросы распределяются между ними — каждый участник должен получить один вопрос.
2. Каждый участник игры должен задать свой вопрос двум–трём членам других подгрупп и, выслушав их ответы, обобщить полученную информацию. После этого все возвращаются в свои подгруппы.
3. Подгруппы должны подготовить одного человека к выступлению по заданной им теме, чтобы он представил итоги работы микрогруппы над темой.
4. Завершающим этапом являются три презентационных выступления».

Обсуждение: при обсуждении рассматривают как содержательную сторону выступлений, так и форму подачи информации.

Упражнение «Конференция»

Цели и возможности применения: в ходе выполнения этого упражнения участники тренинга получают возможность потренировать навыки публичного выступления.

Описание упражнения:

Наставник даёт группе следующую инструкцию: «Я предлагаю сейчас провести конференцию на тему “Здоровый образ жизни”. Кто-то на время конференции возьмёт на себя роль любителя хорошо поесть, который хочет справиться со

своей зависимостью от еды. Кто-то будет заядлым спортсменом и сторонником правильного питания. Кто-то может взять на себя роль заядлого обжоры, которого ничего не смущает и всё устраивает. Он не может понять всеобщей шумихи насчет всяких там ЗОЖ-ей. Другие участники могут взять себе роли представителей Института питания, Министерства здравоохранения и т. д.

Каждый будет выступать серьёзно и убедительно. Три минуты на подготовку. Пожалуйста, кто начнёт?».

Обсуждение. После окончания конференции группа анализирует выступления, обсуждая вопросы:

- За счёт чего достигалась убедительность выступления?
- Какие приёмы были использованы теми или иными участниками?
- Каковы были их сильные и слабые стороны?

Упражнение проходит более эффективно, если наставник снимает выступления на видеокамеру, а группа анализирует полученный видеоматериал.

Тематика в подобных ситуационных играх может быть любой — выше представлена механика проведения, а содержание зависит от задач занятия. Участники развивают эмпатию — способность сопереживать и смотреть на мир другими глазами, при этом тренируя свои навыки убеждения.

Можно использовать упрощённый формат «Дебаты». Наставник выбирает неоднозначную ситуацию/проблему, в том числе и по направлениям: например, вред и польза беспилотных летательных аппаратов, возможная зависимость от виртуальной реальности и др. По обсуждаемому вопросу участники занимают определённую позицию, формулируют аргументы.

Затем можно попросить участников принять противоположную точку зрения и предложить новые аргументы. Далее презентация результатов и обсуждение

Упражнение «Невнимательный слушатель»

В ходе выполнения упражнения участники тренируют навыки отслеживания состояния аудитории и приёмы удержания внимания.

Нескольких добровольцев (3–6 человек), желающих выступить перед аудиторией, просят перейти в другое помещение. Им даётся следующая инструкция: «Каждому из вас необходимо подготовить маленькое презентационное выступление (на 3–4 минуты). На подготовку выступлений вам даётся 10–15 минут. Желательно, чтобы тема выступления была вам хорошо знакома. Это может быть даже фрагмент какого-то вашего реального выступления.

Подготовившись, вы по очереди заходите в аудиторию и проводите презентацию. Ваша задача — сделать выступление максимально эффективным».

Пока выступающие готовятся, наставник даёт инструкцию слушателям: «Сейчас в аудиторию по очереди будут заходить люди, которые выступят перед вами с презентациями. В течение каждого выступления вы должны будете трижды поменять стиль поведения:

- Вначале демонстрируете внимание и интерес.
- Затем, по моему скрытому сигналу, начинаете проявлять безразличие.
- Наконец, переходите к откровенному невниманию, отвлекаетесь, шушукаетесь, роняете тетрадки и т. п., оставаясь, тем не менее, в рамках приличий».

Обсуждение. После того как выступили все добровольцы, группа обсуждает следующие вопросы:

- Удавалось ли выступавшим отслеживать изменения состояния аудитории и реагировать на них?
- Какие невербальные сигналы подавала группа?
- Какие шаги предпринимали выступающие, чтобы изменить ситуацию?

Дополнительные рекомендации: упражнение желательно проводить после рассмотрения соответствующих теоретических вопросов по теме «Презентация».

Наставник должен быть готов к тому, что далеко не все выступающие будут успешны, и учесть это в дальнейшем ходе занятия Важно отрефлексировать причины «неуспеха» — обучающиеся должны воспринять ситуацию как катализатор к дальнейшему развитию, а не как причину никогда больше не выступать.

Упражнение «Смотрим в книгу, видим...»

Эта процедура помогает участникам тренинга продемонстрировать особенности восприятия и передачи информации.

Из группы вызываются 5–6 добровольцев, которые уходят за дверь. Остальным вкратце объясняется, что сейчас будет происходить. Вводится запрет на подсказки, смех и пр. Затем приглашается первый испытуемый, которому даётся следующая инструкция: «Сейчас вам будет предъявлен лист бумаги, содержащий некую информацию. Это текст и картинка. В течение одной минуты вы рассматриваете листок, стараясь запомнить всё, что там написано и изображено. После этого вы должны как можно подробнее донести всю запомнившуюся информацию до следующего испытуемого».

Далее приглашается второй испытуемый, которому даётся следующая инструкция:

«Вам будет устно передана некая информация, которую вы должны запомнить для того, чтобы передать её следующему участнику эксперимента. Задавать уточняющие вопросы вы не имеете права».

Эксперимент продолжается, и, наконец, последний участник рассказывает то, что он запомнил, всей группе.

Обсуждение. Анализируя упражнение, группа обсуждает следующие вопросы:

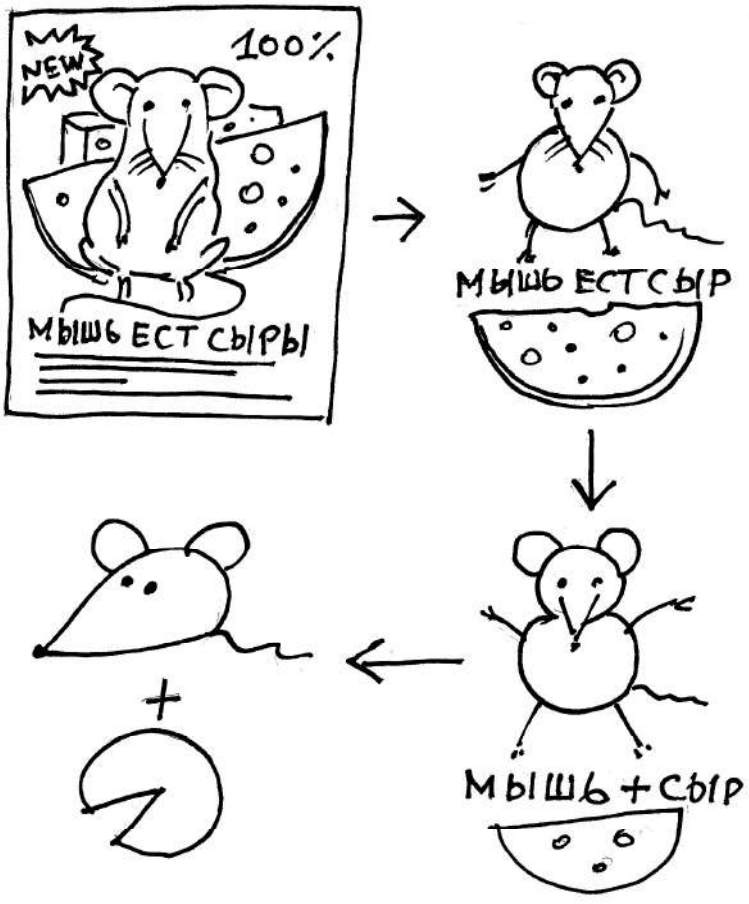
- Какая информация и на каком этапе была утеряна?
- Что запомнилось хуже, что — лучше?
- Какую роль сыграли личностные особенности конкретных участников в передаче информации?

Желательно, чтобы в ходе обсуждения группа вышла на анализ следующих проблем:

- Особенности процессов восприятия и памяти.
- Объём и размещение информации на слайдах.
- Количество преподносимой во время презентации информации.
- Качество речи и её эффективность.

Дополнительные рекомендации: группе зрителей желательно раздать копии «листа с информацией». Для предотвращения всеобщего веселья зрителям даётся задание протоколировать происходящее, то есть записывать, какой блок информации и на каком этапе был утерян.

Удобно использовать листовку с предвыборной агитацией, рекламный постер и т. п.



Упражнение «Продажа слона»

Упражнение позволяет тренировать различные навыки проведения презентации: умение воздействовать на аудиторию наглядно, задействовать в своих целях пространство аудитории, использовать убеждающие слова и выражения и т. п.

Описание упражнения:

Группа объединяется в пары и заслушивает инструкцию: «Каждый из вас будет выступать в двух ролях: один рассказывает про великолепного кандидата на стажировку в компанию n, другой — этот самый великолепный кандидат, а затем наоборот.

Есть 10 минут на поочерёдное интервьюирование участниками друг друга. Затем в течение еще 10–12 минут каждый из вас должен подготовить выступление, цель которого — "продать" (отрекламировать) вашего кандидата сотрудникам кадровой службы или руководству фирмы (их роль исполнит вся наша группа). На выступление у вас будет не более минуты».

Обсуждение. После заслушивания всех выступлений группа обсуждает следующие вопросы:

- Какие выступления можно считать успешными, а какие — не очень?
- Какие приёмы использовались успешными выступающими?

Дополнительные рекомендации: можно усилить соревновательный эффект упражнения, введя ритуал голосования за каждого кандидата.

Упражнение «Хороший, плохой, злой...»

Выполняя это упражнение, участники получают возможность потренировать у себя навык общения с разными типами аудиторий.

Из группы вызываются несколько «добровольцев» (3–6 человек), желающих выступить перед аудиторией. Их просят перейти в другое помещение и дают следующую инструкцию:

«Каждому из вас необходимо в течение 10–15 минут подготовить мини-презентацию (выступление на 3–4 минуты). Темы могут быть любые. Подготовившись, вы по очереди заходите в

аудиторию и проводите презентацию. Слушатели имеют право задавать вам вопросы».

Пока выступающие готовятся, наставник инструктирует тех, кто «сидит в зале». Все они делятся на три подгруппы.

- Первая подгруппа готовит вопросы агрессивного, нападающего плана.
- Вторая — нейтральные, проясняющие вопросы.
- Третья — слегка заискивающие вопросы.

Каждая подгруппа имеет право задавать свои вопросы только одному из выступающих, при этом кому именно задаются вопросы того или иного типа, решает тренер по своему усмотрению. Выступающие об этом «заговоре» не знают.

Каждая подгруппа имеет право задать по 4–5 вопросов.

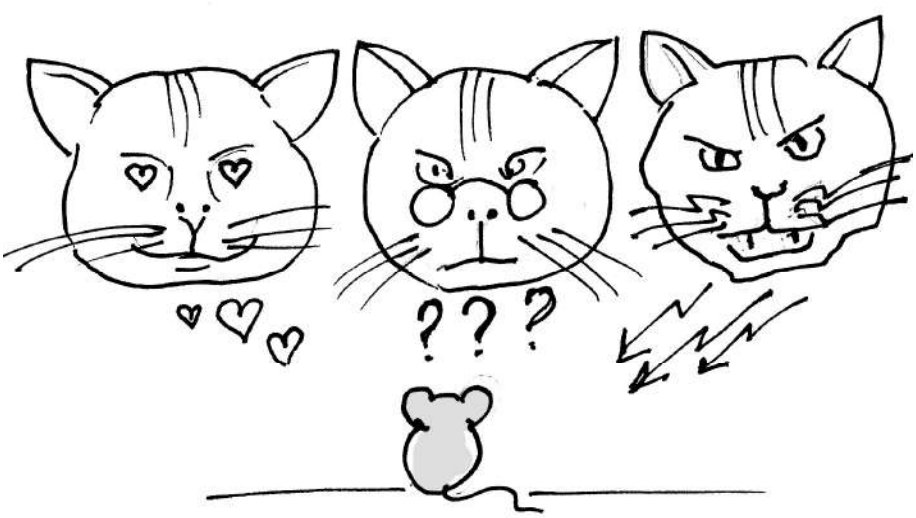
Обсуждение. Во время анализа упражнения участники группы обсуждают следующее:

- Как выступающие реагировали на вопросы?
- На какие вопросы проще отвечать, на какие — сложнее?
- Как справились с задачей те, кому задавали агрессивные вопросы?
- Какие варианты поведения возможны и наиболее эффективны в такой ситуации?
- Какие опасности таят в себе вопросы-подставки («Разъясните нам…»)?

Возможны модификации этого упражнения:

- слушатели одной из подгрупп получают задание демонстрировать агрессию уже в ходе выступления;
- слушатели не объединяются в подгруппы, а получают одну инструкцию — задавать только агрессивные вопросы всем выступающим.

Дополнительные рекомендации: наставник должен учитывать индивидуальные особенности выступающих при «подборе» для них того или иного типа вопросов. Упражнение проходит более эффективно, если наставник снимает выступления на видеокамеру, а группа анализирует полученный видеоматериал.



Упражнение «Презентация»

Игра позволяет смоделировать целиком весь процесс подготовки и проведения презентации и подвести итоги работы по теме.

Группа объединяется в 3–4 подгруппы численностью по 4–5 человек каждая. Далее даётся подробная инструкция, дублируемая распечаткой: «Каждая подгруппа должна спланировать, подготовить и провести презентацию. Тему презентации вы выбираете сами. Единственное условие — она должна быть связана с вашей текущей деятельностью на занятиях. К работе вы приступите сразу по окончании инструктажа и будете действовать в режиме реального времени.

Сейчас … часов … минут. Тренинг должен закончиться в … часов … минут, поэтому давайте сразу же оговорим время начала последней презентации. Она должна начаться не позже … часов … минут (примерно за час до официального времени завершения тренинга). Всё остальное вы планируете сами, согласовывая временной регламент с пожеланиями других команд.

Каждая подгруппа должна:

- определить тему презентации;
- составить приглашение на презентацию и в любой форме

довести его до сведения гостей. В приглашении должно быть указано время (реальное!). Чтобы не было «накладок», надо согласовать время с другими подгруппами;

- подготовить презентацию: составить тексты, распределить роли и назначить выступающих (постараться задействовать как можно большее количество членов подгруппы), создать плакаты, видеоролики, раздаточный материал и пр. Целевая группа презентации — мы, то есть люди, находящиеся в данное время в данном помещении. Длительность презентации может быть любой».

После этого команды начинают работать самостоятельно.

После презентаций наступает этап обсуждения: все делятся впечатлениями от проведённой работы, обсуждают успехи и недочёты всех презентаций.

Усложнить задание можно, оговорив с участниками право тренера давать неожиданные вводные. Например, в последний момент оставить одной из команд на презентацию пять-семь минут вместо запланированных пятнадцати. Упражнение проходит более эффективно, если тренер снимает презентации на видеокамеру и группа анализирует лучшие из них.

«Учимся шевелить мозгами».
Общекомпетентностные упражнения и тренировочные занятия.

Сборник методических материалов.

Редакционная группа:
Марина Ракова, Максим Инкин, Сергей Ершов, Ирина Кузнецова, Антон Быстров, Николай Скирда (оформление)

Приложение № 2
к Методическим рекомендациям
для органов исполнительной власти
субъектов Российской Федерации по
реализации концепции изучения
предметной области «Технология»

Шпаргалка по дизайн-мышлению

ТОЧКА РОСТА
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЬ ЦЕНТРОВ ОБРАЗОВАНИЯ ЦИФРОВОГО И ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЕЙ

Фонд новых форм развития образования
PLUS ULTRA | ДАЛЬШЕ ПРЕДЕЛА

УДК 37.036 Эстетическое воспитание. Развитие творческих способностей
ББК 60.83: Системы социального управления

Шпаргалка по дизайн-мышлению.

Книга предназначена для руководителей, менеджеров, психологов и всех, кто профессионально интересуется вопросами управления.
Подробнее о сети детских технопарков «Кванториум» можно узнать на сайте roskvantorium.ru

ISBN:
978-5-9909769-4-8

(c) ФНФРО 2019
В пособии использованы материалы из открытых источников сети Интернет. Поскольку источники, размещающие у себя информацию, далеко не всегда являются обладателями авторских прав, просим авторов использованных нами материалов откликнуться, и мы разместим указание на их авторство.
Сборник предназначен исключительно для некоммерческого использования.

Дизайн-мышление (DM)

Способ решения задач, метод создания каких-либо продуктов и услуг, ориентированных в первую очередь на интересы пользователя. Принципы ДМ — это интуитивные принципы здравого смысла: структурированный накопленный опыт практиков проектирования и выстраивание его с фокусировкой на человека. Крайне полезно передавать этот опыт обучающимся и отрабатывать с ними эффективные в реализации проектов инструменты.

Как это сделать?

До занятия

Подготовьте большое количество бумаги (А4, А3, по возможности А2/листы для флипчартов), маркеры/фломастеры/ручки/карандаши, стикеры. Для этапа прототипирования понадобятся картон, клей, скотч, ножницы и др.

Организуйте возможность «думать руками»: принесите и попросите обучающихся принести пустые коробки, пластиковые бутылки, старые журналы — всё, что может пригодиться на этапе создания прототипа из подручных средств.

В начале занятия

Договоритесь с обучающимися о принципах работы:

- Не боимся ошибок: чем больше ошибок совершила команда, тем вероятнее будет найдено работоспособное решение. В ходе генерации идей не стесняемся высказываться — чем больше идей будет предложено, тем вероятнее найти ту самую.
- Вместо долгих обсуждений — воплощаем идею. Достаточно нарисовать её на бумаге или собрать из подручных средств.
- Спрашиваем потенциального пользователя, как только нам есть, что показать — для того, чтобы увидеть первую реакцию тех, для кого и создаётся это решение.
- Делаем вместе! Разные взгляды и идеи — не проблема, а пре-

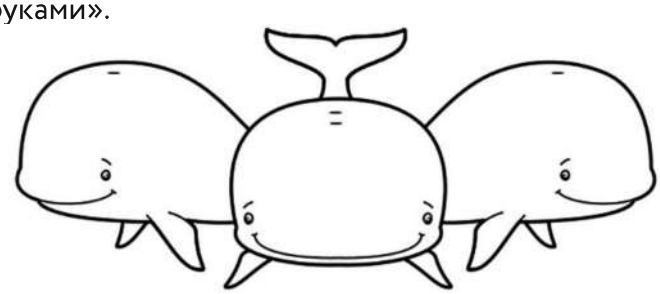
имущество: **чем больше разных, даже и противоположных мыслей будут высказывать члены команды, тем интереснее получится результат, тем комплекснее будет решение.**

- Не критикуем чужие идеи. Даже если не согласны — попробуйте поддержать автора идеи и дать ему возможность развить её, сказав простую фразу: «Да, и ещё можно сделать вот так…». Стараемся усиливать идеи, а не отвергать, не разобравшись.

Командная работа + ориентация на пользователя + постоянный сбор обратной связи и доработка + отсутствие критики = отличный результат

ТРИ КИТА

- Процесс: есть алгоритм, итеративность, смешанные команды.
- Подход: человекоцентричность, эмпатия, культ быстрых ошибок.
- Среда: осязаемый мыслительный процесс, возможность «думать руками».



На занятии

Пользуйтесь формулировками и схемами из этого буклета как основой для подготовки вводной интерактивной лекции.

Обозначьте **«цели на сегодня»**. Например:

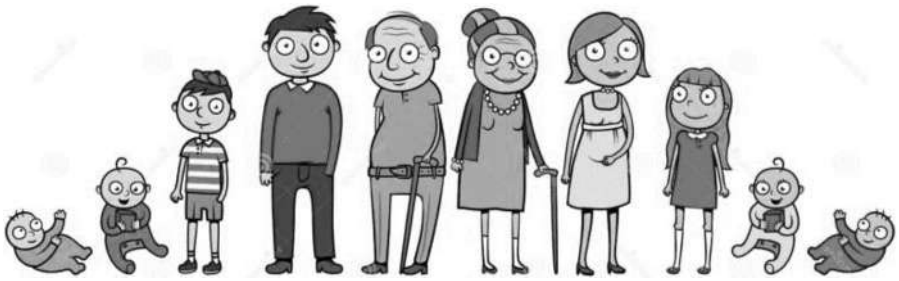
- узнать, что такое дизайн-мышление;
- понять, как его применять;
- сформулировать конкретные задачи;
- начать делать полезные продукты.

Возможный план презентации:

1. Что такое ДМ?
2. Примеры: классические примеры можно найти по яндекс-запросу «примеры дизайн-мышления», более ярко и развёрнуто пишет Дэвид Келли — первый, кто сформулировал понятие «дизайн-мышление» — в книге «Креативная уверенность. Как высвободить и реализовать свои творческие силы». Книга есть в бесплатном доступе, можно скачать и ознакомиться)
3. Принципы ДМ — см. на стр. 1–2.
4. Этапы ДМ.

После установок обучающиеся делятся на команды и выби-

рают пользователя: это могут быть подростки, мужчины 45+, женщины 60+ — кто угодно, кому команда искренне захочет помочь.



Если вы ограничены во времени, предложите выбрать подростков в качестве целевой аудитории — будет проще искать «объект исследования» для этапа эмпатии.

Итак, пользователь найден.

Напомните обучающимся, что стереотипы — наш главный враг, они мешают сделать действительно интересный и полезный продукт.

Команды должны действительно исследовать пользователя, а не предполагать, что «он вот такой вот, потому что я знаю».

Команды должны последовательно пройти все этапы ДМ.

В таблице приведены последовательность использования инструментов и примерная длительность каждого этапа в зависимости от имеющегося времени.

Этап/длительность практики	2 урока (90+)	3 урока (135+)	6 уроков (270+)	Весь уч. курс
Установки	15	15	20	30
Карта стейкхолдеров	5	10	10	10
Глубинное интервью	10	20	30	30
Карта эмпатии	10	10	20	20
Карта жизненного пути	5	5	15	15
Фокусировка	5	10	10	10
Генерация идей	10	20	30	30
Выбор идеи	5	10	15	15
Прототипирование	15	30	40	40
Тестирование			20	20
Доработка			40	40
Тестирование/доработка				…

Подготовка презентации			10	60
Презентация, сбор обратной связи	10	10	20	60
Рефлексия	5	10	10	20

Эмпатия

Первый «исследовательский» этап проникновения в опыт человека связан с проявлением эмпатии к его поступкам и действиям. На этом этапе нам важно понять мотивацию и причины поведения людей.

Эмпатия — это проявление сопереживания по отношению к другому человеку, способность понять его чувства и представить себя на его месте.

Цель этапа: погрузиться в опыт пользователя — понять проблемы, найти новые видения ситуации, определить возможности для улучшения опыта.

С помощью подобных «костюмов эмпата» разработчики исследуют, как человек с ограниченными возможностями будет использовать продукт

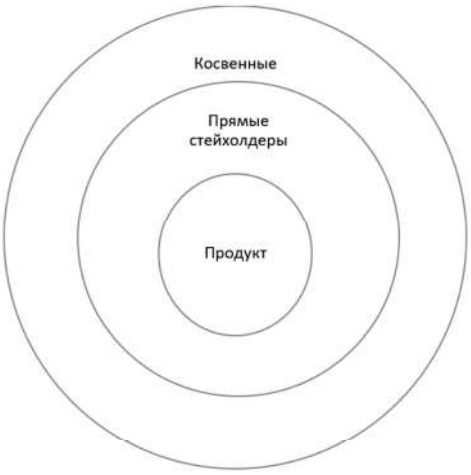
Карта стейкхолдеров

Стейкхолдеры — все, кто прямо или косвенно взаимодействует с вашим продуктом или услугой.

На карте позиции людей и организаций отражаются по степени их влияния на ситуацию.

Что делать?

1. Составьте список стейкхолдеров. Подумайте, кто так или иначе соприкасается с использованием или обслуживанием вашего продукта или услуги.
2. Запишите всех: от уборщицы до ключевых пользователей.
3. Перенесите шаблон «Карта стейкхолдеров» на стену или флипчарт.
4. Распределите стейкхолдеров по карте. В центре напишите название продукта. В ближнем круге отразите тех, кто оказывает прямое воздействие на продукт. В дальнем круге — кто влияет косвенно. Дополняйте карту стейкхолдеров по ходу исследований.



Глубинное интервью

Беседа с пользователем, в которой респондент делится с вами своим опытом.

Что делать?

1. Выбрать пользователей, опыт которых интересен. Подготовить список вопросов для интервью.
2. Пообщаться в неформальной атмосфере.
3. Записать свежие мысли в ходе интервью — находки, которые могут помочь в дальнейшем, по возможности — записать на диктофон.
4. После интервью по свежим следам сразу же заполнить шаблон «Карта эмпатии» (см. далее).

Правила:

- Слушайте внимательно, не перебивайте.
- Работает правило 80/20: во время беседы 80% времени говорит ваш респондент, а 20% — вы.
- Задавайте вопрос «Почему?» так часто, как это возможно.
- Самая главная цель интервью — собрать позитивные или негативные истории из прошлого опыта пользователя.
- Попросите пользователя здесь и сейчас продемонстрировать взаимодействие с продуктами, программами, которые ему нравятся/не нравятся (по возможности).

Учимся задавать открытые вопросы

- **Вы думали о… ?**

Исследовательские вопросы заставляют обратить внимание на другие возможности.

- **Как вы относитесь к…?**

Эмоциональные вопросы позволяют выразить чувства.

- **Как вы думаете, почему?**

Рефлексивные вопросы позволяют конкретизировать проблему, узнать больше деталей.

- **Можете описать, как?**

Разведывательные вопросы склоняют к более глубокому разбору ситуации.

- **Что послужило причиной?**

Аналитические вопросы помогают увидеть корень проблемы.

- **Итак, вы имеете в виду, что…?**

Уточняющие вопросы помогают согласовать ответы и избежать недопонимания.

Задаём вопросы разного типа:

- **Косвенный вопрос:** «как вы считаете, что сказали бы люди…».
- **Аналогия:** «если бы наше обучение было машиной, то…».
- **Словесная ассоциация:** «какие слова у вас ассоциируются с…».
- **Сценарий будущего:** «какими будут занятия через 30 лет?».
- **Ролевая игра:** «если бы вы были директором, как бы вы…».

Конкретизируем **закрытыми вопросами,** фокусирующимися на фактах — что, где, когда. На них, как правило, легко ответить. Иногда отвечающему предлагается выбрать ответ из набора вариантов, согласиться или не согласиться с утверждением.

Примеры закрытых вопросов: **«Когда вы это заметили?», «Сколько раз в месяц вы сталкиваетесь с проблемой?».**

Карта эмпатии

Форма для сбора наблюдений за поведением людей и анализа глубинных интервью.

Что делать?

1. Осмыслить и проанализировать глубинное интервью.
2. Посмотреть заметки, фотографии, прослушать аудиозаписи.
3. Выделить яркие находки, цитаты.
4. Отразить в карте эмпатии (ниже) то, что человек любит, умеет, о чём мечтает, чего боится, не успевает, в чём уверен.

Ячейки в таблице можно изменять в зависимости от задач исследования. Не использовать абстрактных фраз.

5. Основывать свои записи на тщательных наблюдениях и анализе поведения.
6. Постоянно отвечать себе на вопрос: «Какое отношение эта находка имеет к теме исследования?».

- Не трактуйте слова и поведение человека прямолинейно. Для выявления несоответствий используйте различные ключи для понимания: язык тела, тон и контекст разговора.
- Обязательно делитесь находками со своей командой. Понимание ключевых проблем пользователя позволит всей команде перейти к разработке продукта, ориентированного на индивидуальные особенности и потребности человека.

Умеет	Любит	Мечтает
Боится	Имя Возраст	Уверен, что
Не умеет	Не любит	Не понимает

Карта пути пользователя

Что делать?

1. Выбрать пользователя, опыт которого исследовали.
2. Составить пошаговый сценарий действий пользователя на основе данных исследований, используя шаблон «Карта пути пользователя».

Что пользователь делает на каждом этапе? Какие действия предпринимает?

3. Отмечать временные отрезки: это могут быть часы и мину-

ты или ключевые этапы (до, во время, после).

4. Отмечать точки контакта и характерные эмоциональные реакции.
5. Записывать яркие цитаты пользователя для каждого этапа. Так будет легче понимать, что и почему вызывает эмоции у пользователя.

- Не делайте карту пользовательского опыта слишком сложной — это простая история, чтобы сосредоточить внимание на потребностях пользователя.
- Повесьте карту на стену, чтобы все члены команды могли её увидеть и внести свой вклад в улучшение существующего опыта.
- Нет жёстких правил для создания карты пути пользователя. Найдите вариант, который лучше всего работает в вашей конкретной ситуации.
- Создавайте карту пути для каждого пользователя, которого вы исследовали. Так вы можете находить закономерности и сравнивать опыт разных людей.

Представим, что мы поговорили по душам с нашим пользователем — школьником 14 лет. Попробуем отметить некоторые ключевые моменты, которые озвучил нам пользователь (все совпадения с реальными школьниками случайны):

Школьника

Отмечаем на карте самые проблемные моменты: можно обвести красным, можно нарисовать грустный смайлик. Эта карта — инструмент для вас, и вы решаете, как и что обозначать.

Главное — суметь с помощью этих инструментов выделить реальные «боли» нашего пользователя. В карте эмпатии мы зафиксировали, чего он боится и что не понимает, а карта пользовательского пути помогла выстроить сложности в хронологическом порядке.

Наступает следующий этап — этап фокусировки.

Фокусировка

На этом этапе команда проекта собирает наблюдения по итогам исследований и объединяет их в группы по общим признакам.

Что делать?

1. «Выложить» из головы всю исследовательскую информацию. Записать на стикерах находки, заметки, цитаты, рисунки и фотографии.
2. Наклеить стикеры на стену или флипчарт.
3. Перемещать стикеры, искать похожие идеи, объединять их в группы. Спрашивать себя: «К чему относится эта находка или идея?».
4. Создавать новые группы, когда идеи не вписываются в существующие.
5. Давать группам название на основании общих признаков. Это поможет сформировать информационную структуру. Например, идеи, проблемы, болевые точки, сценарии.
6. Использовать найденные группы (кластеры) для дальнейшей практической работы. Например, в процессе можно увидеть пробелы, которые ещё не исследованы, или увидеть повторяющиеся паттерны.

- Совместная расклейка и перемещение стикеров на стене помогает проектной команде погрузиться не только в соб-

ственные находки, но и обменяться информацией с другими.

- Когда объединяете идеи, сохраняйте лучшие их части и выкидывайте то, что не имеет смысла.
- Иногда может быть полезно делать связи между кластерами, чтобы понять отношения между группами информации.

На этапе фокусировки формируется главный запрос пользователя и приходит понимание, на какой же вопрос нужно ответить в проекте.

Генерация идей

Генерация идей — это режим, в котором команде нужно сосредоточиться на разработке идей и решений. На этом этапе команда проекта обращается ко всему найденному во время предыдущего этапа — это ляжет в основу проектирования.

В плане мышления этот этап выглядит как разветвление на возможные концепции и результаты, которые могут быть применены как решение проблемы.

Важно:

Сравните:

«Надо сделать сайт школы лучше», «надо сделать сайт школы удобнее» — это не идеи. Непонятно, лучше — это как? Удобно кому? Непонятно, что конкретно надо изменить.

«Увеличить размер иконок сайта в два раза для удобства пользователей» — хорошая понятная идея. Нужно совершить конкретное действие по улучшению.

Пожелание ≠ идея

Мозговой штурм (брэйншторм)

Способ генерации идей в режиме командной работы, который стимулирует собственную творческую активность за счёт большого количества разнородных и оригинальных решений других участников штурма.

Используем знания в различных областях и креативное мышление участников команды для создания максимально возможного количества идей и решений задачи.

Что делать?

1. Никакой критики. Участники должны чувствовать себя свободно в выражении своих мыслей.
2. Принцип «Да, и…». Поддерживать и развивать чужие мысли.
3. Поощрять сумасшедшие идеи. Даже если они не реалистичны, это может воодушевить на другую отличную идею.
4. Визуализировать свои идеи. Один простой эскиз может сказать больше, чем множество слов.
5. Высказываться по одному. Все идеи должны быть услышаны, поэтому нельзя перебивать.
6. Держать фокус на поставленной теме.
7. Стремиться к наибольшему количеству идей. Хороший результат — 15 идей от каждого члена команды.

- Перед началом мозгового штурма запишите на видном месте вопрос, на который вы хотите найти ответ.
- Можно сочетать индивидуальную и командную работу: в течение 15 минут каждый участник придумывает 15 идей, после чего можно переходить в режим командного обсуждения, дополнять и развивать идеи друг друга.
- Записывайте идеи на стикерах не только для себя, но и для команды: пишите разборчиво, печатными буквами, выбирайте контрастные цвета.
- Разместите стикеры со своими идеями на стене или доске, чтобы другие члены команды могли ознакомиться с ними.

Одним из популярных видов мозгового штурма является

«метод шести шляп». Это психологическая ролевая игра, позволяющая каждому пережить шесть «режимов»:

- Белая шляпа — факты: анализ имеющейся и выявление недостающей информации, только факты, без эмоций.
- Красная — эмоции: что мы переживаем по этому поводу? Что нам говорит интуиция? Без обоснований.
- Жёлтая — возможности: какие перспективы? Какие положительные стороны?
- Чёрная — критика: пессимистичные прогнозы, критическое отношение.
- Зелёная — креатив: разрушение стереотипов, нестандартный подход.
- Синяя — смысл: фиксация результатов. Её надевает тот, кто ставит цели в начале и подводит итог работы в конце.

Участники «надевают» все шесть шляп поочерёдно — по итогам формируется общая картина; вопрос рассматривается не в борьбе доводов, а в их параллельном существовании и осмысливании.

Метод «635»

Шесть человек выдвигают по три идеи за пять минут. Затем листочки с их мнениями передвигаются, например, по часовой стрелке. За следующие пять минут каждый участник должен ознакомиться со всеми предложениями соседа и детализировать их. Так поступают до тех пор, пока каждый не поработал над всеми идеями группы. Через полчаса готовы 18 проработанных предложений. Следуют обсуждение, усовершенствование и выбор подходящих вариантов.

Ментальные карты (интеллект-карты)

Способ представления информации в виде связанных между собой смыслов. Применяем, как только обозначается логика установления связей.

Как сделать интеллект-карту?

1. Центральный образ, передающий тему (предмет) изучения — то, с чего нужно начинать: он стимулирует воображение и вызовет ассоциации. Если в центр нужно поместить слово, пусть оно выглядит объёмно и сопровождается изображением (при этом от нас не требуется особых художественных навыков).
2. Следующее составляющее — ветви, отходящие от центрального изображения. Эти ветви представляют ключевые темы, относящиеся к предмету изучения. Выберите цвет и нарисуйте толстую ветвь, отходящую от центрального изображения, как ветка от ствола дерева. Придайте ветви естественный изгиб, так как визуально это более привлекательно для мозга и повысит вероятность запоминания информации на этой ветви. Закрасьте ветвь. Её толщина символизирует важность этой ассоциации в иерархии интеллект-карты.
3. Подпишите ветвь одним словом или обозначьте рисунком.
4. Нарисуйте второстепенные ветви, отходящие от главной. Затем ветви третьего уровня, отходящие от ветвей второго. Каждую ветвь подпишите одним словом, или символом, или комбинацией из того и другого. У каждого символа должна быть отдельная ветвь. Не торопитесь: оставьте несколько веток пустыми, это стимулирует мозг придумать, чем их заполнить.
5. Теперь, когда у вас появилась структура из основных ветвей, можно свободно передвигаться по всей интеллект-карте с ветви на ветвь, заполнять пропуски и добавлять новые дополнительные ветви по мере возникновения ассоциаций.

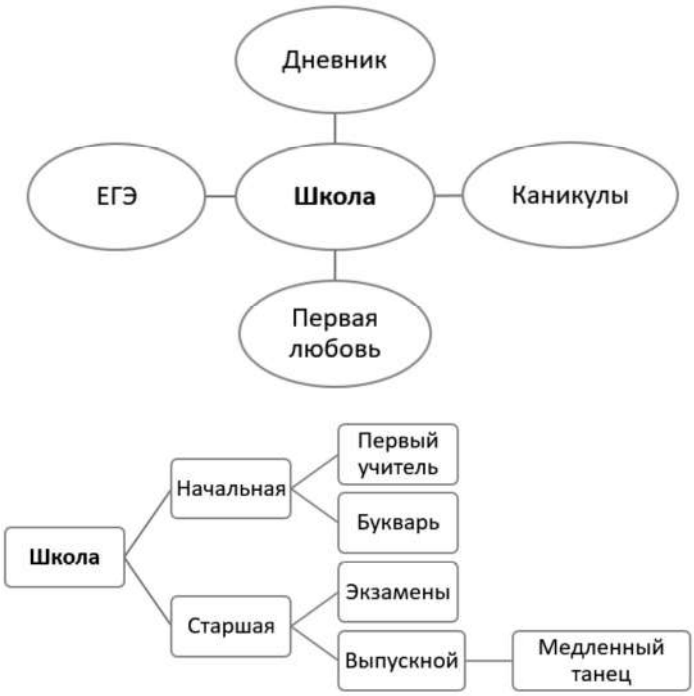
При желании можно добавить стрелки, соединительные линии и звенья между основными ветвями, чтобы подчеркнуть взаимосвязь между ними.

Существует два вида карт — ассоциативные и дедуктивные.

В ассоциативной карте все ветки связаны друг с другом через ассоциации, не имеют вложенности уровней (схема сверху).

В дедуктивной карте все ветки связаны друг с другом через

принцип детализации, имеют одинаковые смысловые категории (схема снизу).



Другие советы можно изучить по яндекс-запросу «интеллект-карты», а по запросу «сервисы для создания интеллект-карт» найдётся большое количество бесплатных ресурсов для создания карт. Экспериментируйте с обучающимися, создавайте цифровые и бумажные карты: как только вы наводите порядок, мозг расценивает упорядоченные связи между идеями как сигнал к действию — воплощать, запоминать, развивать.

Выбор идеи

На этом этапе происходит отбор лучших идей с точки зрения полезности для человека, ценности для проекта и технической реализуемости.

Постарайтесь помочь обучающимся найти рациональное зерно в каждой идее. Используйте метод контрольных вопросов.

Каждую идею желательно протестировать по краткому вопроснику типа:

- Идея реализуема до такого-то числа?
- Разумны ли предполагаемые затраты?
- Каким образом данная идея, если её реализовать, провалится?

Развивайте идеи. Пытайтесь «поженить» элементы разных гипотез. Иногда лучшие идеи получаются в результате объединения двух менее ярких предложений.

Ранжируйте идеи вашего списка. Если идея кажется вам очень оригинальной, поставьте ей два плюса. Если неплохой — один плюс. Если в идее не удалось найти конструктив — пишите ноль. Отбросьте явно банальные, тупиковые, неплодотворные идеи.

Считается, что лишь 10–15% идей оказываются приемлемыми. Зато среди них встречаются весьма оригинальные, с которыми по-настоящему можно работать.

На данном этапе задача наставника — организовать процесс обсуждения; проследить, чтобы обучающиеся не высказывались одновременно, а говорили по очереди и имели равную возможность высказаться.

Дополнительный инструмент: канвас

Инструмент для работы продуктовой команды, который помогает расположить все «хотелки» и функции на временной шкале.

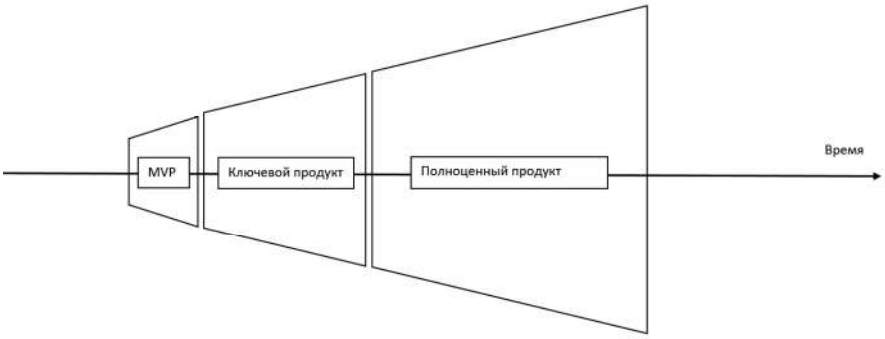
Что делать?

1. Нарисовать на доске или распечатать канвас формата A0.
2. После этапа генерации идей расположить на канвасе сти-

керы с идеями. К этапу MVP (Minimum Viable Product — минимально жизнеспособный продукт) отнести несколько базовых идей, которые помогут проверить жизнеспособность продукта.

3. На второй волне расположить стикеры с идеями или функциями, которыми должен обладать ключевой продукт.
4. Третья волна — полномасштабный продукт. Видение будущего продукта: «К какому продукту мы в итоге должны прийти?».
5. Повесить канвас на стену в рабочем пространстве команды. Регулярно дорабатывать и обновлять его.

- Наличие ресурсов — это основной критерий для распределения идей: командные ресурсы, финансовые (есть ли деньги сделать всё и сразу?), временные (сколько времени потребуется на разработку?).
- Канвас помогает наладить качественную дискуссию, конструктивно поспорить и в итоге договориться.
- На канвасе удобно отмечать треки эволюции конкретной функции — от зачаточного состояния до полноформатного решения.



Прототипирование

На этом этапе создаются макеты самых перспективных идей, которые далее можно будет проверить через простые и быстрые тесты с пользователями.

Цель:
смоделировать работоспособные прототипы самых основных пользовательских функций или улучшений продукта из подручных средств.

- Прототип — это макет решения, который можно собрать из подручных средств.

Правило этапа прототипирования: создайте 1 прототип за 1 минуту и стоимостью в 1 рубль. Немедленно отправляйтесь в поля тестировать его с пользователями!

- Помните, что прототип — это «рисунок на салфетке». Вам не нужно быть великим художником, чтобы нарисовать хороший бумажный прототип.
- Не тратьте слишком много времени на один прототип. Переходите к следующему макету до того, как вы сильно «полюбите» один из них.
- Думайте обо всём пути пользователя при создании прототипа. Постарайтесь воссоздать конкретную среду его использования для получения более ценной информации.
- На следующем этапе проектируйте прототип в программном обеспечении. Это даст пользователям большее погружение в вашу идею.

Тестирование

Цель:
получить обратную связь от пользователей о своём решении и составить план изменений для последующих итераций.

Можно многое узнать с помощью очень простого прототипа. Если одно изображение стоит тысячи слов, то один прототип стоит тысячи изображений!

- Стройте разговор с пользователем вокруг прототипа, так вы получите много ценной информации.
- Не бойтесь потерпеть неудачу! Это фаза проб и ошибок, вы

можете устранять выявленные недостатки во время первых тестов и возвращаться к пользователям с улучшенным прототипом.

- Тестируйте сразу несколько идей, не выбирая какое-то одно направление.
- Выявляйте изменяемые условия, разделяйте большую проблему на много мелких, более удобных для тестирования.

Что почитать:

«Дизайн-мышление. Гайд (руководство) по процессу» — http://tilda.education/courses/web-design/designthinking/

«Что такое дизайн-мышление и где его можно применять» — https://blog.mann-ivanov-ferber.ru/2017/09/14/chto-takoe-dizajn-myshlenie-i-gde-ego-mozhno-primenyat/

«Как принимать решения, не принимая решений?» —https://medium.com/wonderfull-lab/как-принимать-решения-не-принимая-решений-96b54e935e51

Коротко о Дэвиде Келли — http://www.lookatme.ru/mag/people/icon/200393-david-kelley

Главное о дизайне в 2019 году — https://skillbox.ru/media/design/glavnoe_o_dizayne_v_2019/?roistat_visit=5847535

Д. Келли, Т. Келли. «Креативная уверенность. Как высвободить и реализовать свои творческие силы» — https://ideasfirst.info/wp-content/uploads/2016/06/Kelli_T._Kreativnaya_Uverennost_Ka.a4.pdf

Сервисы для создания прототипов:
- https://www.invisionapp.com
- https://www.axure.com

Прототип в векторе:
- https://gomockingbird.com/mockingbird/

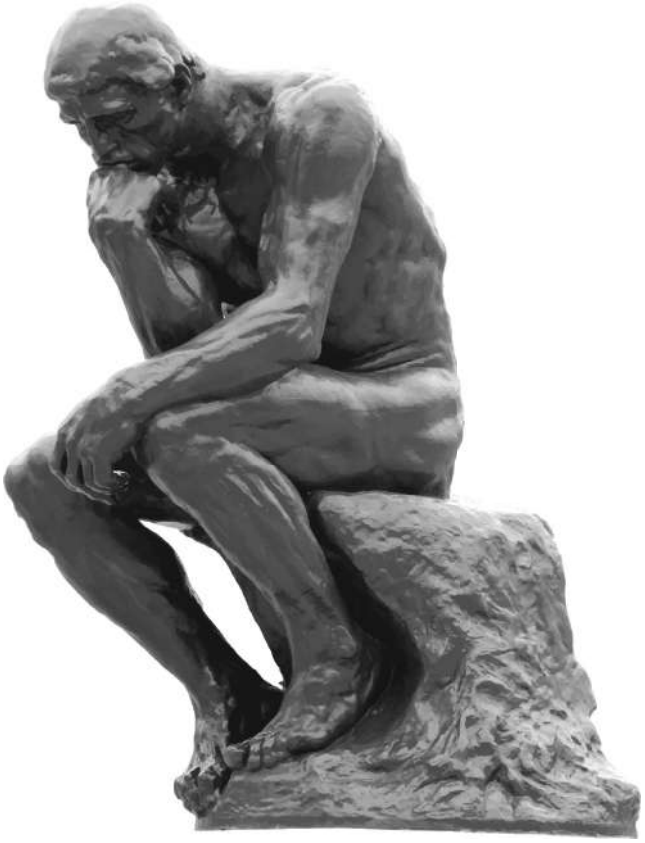
Шпаргалка по дизайн-мышлению

Сборник методических материалов.

Редакционная группа:
Марина Ракова, Максим Инкин, Сергей Ершов, Ирина Кузнецова, Антон Быстров, Николай Скирда (оформление)

Приложение № 3
к Методическим рекомендациям
для органов исполнительной власти
субъектов Российской Федерации по
реализации концепции изучения
предметной области «Технология»

Шпаргалка по рефлексии



ТОЧКА РОСТА
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЬ ЦЕНТРОВ ОБРАЗОВАНИЯ ЦИФРОВОГО И ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЕЙ

Фонд новых форм развития образования
PLUS ULTRA | ДАЛЬШЕ ПРЕДЕЛА

УДК 37.037 Самовоспитание
ББК 60.83: Системы социального управления

Шпаргалка по рефлексии.

Книга предназначена для руководителей, менеджеров, психологов и всех, кто профессионально интересуется вопросами управления.
Подробнее о сети детских технопарков «Кванториум» можно узнать на сайте roskvantorium.ru

ISBN:
978-5-9909769-8-6

(c) ФНФРО 2019
В пособии использованы материалы из открытых источников сети Интернет. Поскольку источники, размещающие у себя информацию, далеко не всегда являются обладателями авторских прав, просим авторов использованных нами материалов откликнуться, и мы разместим указание на их авторство.
Сборник предназначен исключительно для некоммерческого использования.

Рефлексия

Рефле́ксия — способность оценивать личные поступки; поведение — своё и окружающих; сопоставлять желаемое и действительное.

Рефлекси́я — способность человека осознать и восстановить способ, которым он пользовался для решения поставленной задачи.

С помощью рефлексИи мы можем корректировать своё поведение, извлекать опыт из ошибок, избегать неэффективных поведенческих моделей, самосовершенствоваться.

После продуктивной рефлексии обучающийся понимает:

- ради чего он изучает данную тему, как она ему пригодится в будущем;
- что он достиг на занятии;
- какой вклад в общее дело он внёс и ещё может внести;
- может ли он адекватно оценивать свой труд и работу других.

Рефлексия может осуществляться не только в конце занятия, как это принято считать, но и **на любом его этапе.** Рефлексия направлена на осознание пройденного пути, на сбор в общую копилку замеченного, обдуманного, понятого каждым. Её цель — не просто уйти с занятия с зафиксированным результатом, а выстроить смысловую цепочку, сравнить способы и методы, применяемые другими, со своими.

Что нужно для проведения рефлексии?

1. Выйти из ситуации (перестать решать).
2. Посмотреть со всех сторон на то, как ты решаешь вопрос.
3. Сформулировать ответы на вопросы «каким образом я решаю?», «почему это получается?» (или не получается).
4. Зафиксировать способ решения (со стороны многое видится иначе).

Классификация рефлексии как этапа занятия:

I. По содержанию
символическая (оценка с помощью «символов» — карточек, стикеров, жестов и пр.), устная и письменная (уместна на завершающем этапе проектирования/изучения большой темы).

II. По форме деятельности
коллективная (всем классом), групповая, фронтальная (выборочный опрос), индивидуальная (самая сложная, сперва тренируемся в других форматах).

III. По цели

- **эмоциональная**: обучающиеся оценивают свои эмоции, восприятие, настроение, «интересно/скучно», «понравилось/не понравилось». Помогут карточки с символами/цветами, вопросы: «что ты чувствуешь сейчас?», «какое настроение у тебя?» и др.
- **рефлексия деятельности:** помогает обучающимся осмыслить виды и способы работы, проанализировать свою активность, выявить пробелы. Разбираем с обучающимися, о чём и как они думали, что они делали, чтобы достичь такого результата. Выводим процесс формирования нового для нас знания из неосознанного состояния в осознанное.

Полезные вопросы: как ты пришёл к сформулированной идее? Что происходило до этого? Какие логические процессы проходили в сознании в момент формирования мысли?
Возможные «наглядные» форматы работы: **лестница успеха** — чем больше заданий выполнено, тем выше поднимается нарисованный человечек.

Три М: обучающимся предлагается назвать три момента, которые у них получились хорошо в процессе урока; проанализировать, почему результат был позитивен; предложить одно действие, которое улучшит их работу на следующем занятии.

Полезные вопросы в случае сложных ситуаций (не пришли к запланированному, результат неудовлетворительный и др.):

- Как планировалось, как стало и почему стало именно так, а не иначе?
- В чём причина отсутствия результата (причина не является аналогом вопроса «кто виноват?», но помогает подойти к постановке вопроса «что делать?»)?
- Как должна быть организована деятельность, чтобы ситуация изменилась?
- Вопрос, который нужно адресовать каждому: в чём отличие твоего действия от действий других участников процесса?
- Здесь стоит разобрать также, что общего есть в твоём действии и в действиях других участников? Попытаться изобразить общее и различия. Постараться наглядно отобразить это в виде схемы. Подумать, каким способом можно преодолеть отличие, чтобы оно работало на общий результат.

Отвечая на каждый вопрос, не нужно обвинять оппонента — то есть не существует вопроса «кто виноват?». Наоборот, нужно оценить вклад каждого и подумать, как добиться результата сообща.

рефлексия содержания: даёт возможность обучающимся осознать содержание пройденного, оценить эффективность собственной работы на занятии.

Инструменты для проведения рефлексии усвоения содержания

Дополнение: устно/письменно дополняем выведенные на экран/распечатанные начала предложений:

- сегодня я узнал…
- было трудно…
- я понял, что…
- я научился…
- я смог…
- было интересно узнать, что…
- меня удивило…
- мне захотелось… и т. д.

Слово дня: собираем слово, с которым ассоциируется у обучающихся прошедший такт работы, их впечатления и пр. Удобный ресурс https://www.mentimeter.com позволяет сразу же выводить результаты на экран. Альтернатива — собрать стикеры со словами и самостоятельно сделать облако слов в любом из многочисленных онлайн-ресурсов. Слова можно собирать как до занятия, так и в конце.

Облако трудностей: просим обучающихся вспомнить все сложности, связанные с пониманием темы. Разбираем проблемы или рассказываем, когда мы обсудим их решение/где и что можно почитать на данную тему. Тех, чьи проблемы не могут быть решены, попросите подойти после или дайте индивидуальное задание.

Сверим часы: перед занятием просим заполнить таблицы «Что я знаю о теме?» и «Что я хочу узнать?». В конце сверяемся с намеченным — все ли представления оказались верны? Вся ли желаемая информация получена?

Start, stop, continue: просим обучающихся записать на стикерах/озвучить, что они начнут, перестанут и продолжат делать

после занятия. В следующий раз просим поделиться результатами по всем озвученным пунктам.

Сбор урожая: просим обучающихся зафиксировать одну мысль/цитату/идею, которую они почерпнули для себя на занятиях. Просим записать/обсуждаем, как эта мысль повлияет на них.

ЗХУ: обучающиеся чертят/получают таблицу, заполнение которой будет происходить в ходе всего занятия. В начале занятия на основе ответов обучающихся по пройденному материалу заполняется графа «Знаю». Приступать к записям следует лишь после обозначения проблемы на этапе перехода к работе с информацией, не сразу «после звонка». После заполнения столбца «Знаю» формулируются новые вопросы, ответы на которые обучающиеся хотели бы получить после изучения темы — «Хочу знать». Их записывают во второй графе.

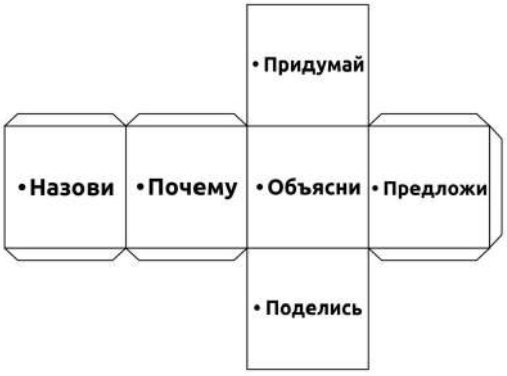
Важно замотивировать обучающихся к рассуждению: Что вы хотели бы узнать ещё? Чему сегодня на уроке можно научиться? В конце урока на этапе рефлексии обучающиеся делают выводы и записывают в третьей графе то, что «узнали».

Анонимные вопросы: обучающиеся пишут на стикерах вопросы/пожелания, которые они хотели бы озвучить, но постеснялись/не успели. Наставник отвечает на несколько случайных/все из них.

Кубик Блума + вариации: обучающийся кидает кубик, наставник/остальные задают ему вопрос, начиная со слова на выпавшей стороне. В классическом кубике грани подписаны следующим образом:

- назови;
- почему;
- объясни;
- предложи;

- придумай;
- поделись.



Можно экспериментировать и коллективно придумывать другие вопросы/задания для граней, например, «спрогнозируй», «обобщи», «оцени» и др.

Устами младенца: обучающиеся объясняют изученное словами, понятными ребёнку/бабушке/человеку, жившему сто лет назад и др. Коллективно обсуждаем, почему это непросто, устраняем выявившиеся пробелы в знаниях.

Акрослово: вспоминаем изученное в интересном формате.
К — камера 5 мегапикселей;
О — основными компонентами системы визуального позиционирования являются камера и 3D инфракрасный модуль;
П — полётная длительность коптера Tello — 13 минут;
Т — требования к месту полетов — …;
Е — есть защита пропеллеров;
Р — режимы Slow и Fast.

Синквейн: просим обучающихся написать синквейн. Классическая схема построения:
первая строка — одно слово, понятие, название темы, явления (чаще всего это имя существительное);

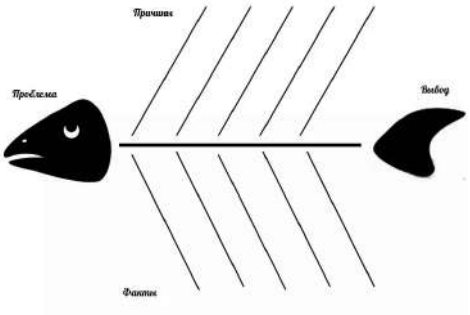
вторая строка — два слова, характеризующие данное понятие (имена прилагательные);
третья строка — три слова, показывающие действие понятия (глаголы);
четвёртая строка — четыре слова, помогающие логически завершить мысль/короткое предложение, показывающее отношение автора к теме (возможно одно предложение из четырёх слов, два словосочетания или четыре отдельных слова);
пятая строка — одно слово, синоним темы, вывод; обычно имя существительное, через которое человек выражает свои чувства, эмоции, ассоциации, связанные с данным понятием.

Фразеологизм: обучающиеся выбирают фразеологизм или пословицу, которые характеризуют их работу сегодня: «шевелить мозгами», «краем уха», «хлопать ушами» и др.

Майндмэп (интеллект-карта): просим обучающихся сделать майндмэп полученных знаний. Обсуждаем с ними результат — как его можно дополнить? Нет ли логических ошибок в рассуждении?

Суперслайд: обучающиеся собирают один суперслайд/коллаж, на котором представлен «конспект» пройденной темы. Презентация и обсуждение результатов.

Fishbone (фишбоун, англ. рыбная кость): устанавливаем причинно-следственные взаимосвязи между объектом анализа и влияющими на него факторами.



Можно заполнять шаблон в течение занятий и на содержательной рефлексии сделать вывод, а можно попросить обучающихся заполнить «скелет» уже по итогам — чтобы восстановить и структурировать информацию.

- Голова — проблема, вопрос или тема, которые подлежат анализу.
- Верхние косточки (расположенные справа при вертикальной форме схемы или под углом 45 градусов сверху при горизонтальной) — на них фиксируются основные понятия темы, причины, которые привели к проблеме.
- Нижние косточки (изображаются напротив) — факты, подтверждающие наличие сформулированных причин, или суть понятий, указанных на схеме.
- Хвост — ответ на поставленный вопрос, выводы, обобщения.

Такой «скелет» предполагает ранжирование понятий, поэтому наиболее важные из них для решения основной проблемы располагают ближе к голове. Все записи должны быть краткими, точными, лаконичными и отображать лишь суть понятий.

Корзина идей: после объявления темы каждый обучающийся тезисно записывает всё, что ему известно в этой области (2–3 минуты). Затем обучающиеся в парах или группах обмениваются информацией, выясняя, в чём совпали их мнения, а в чём возникли разногласия. Далее каждая группа высказывает своё мнение по теме, приводит свои знания или высказывает идеи по данному вопросу. Суждения не должны повторятся. Наставник фиксирует высказывания — например, в документ, который видят дети на экране.

В воображаемую «корзину» скидывается всё, что имеет отношение к теме урока: идеи, имена, даты, факты, предположения, термины и т. д. Важно! Предложения, предположения и идеи не критикуются и не оцениваются. На данном этапе идёт просто сбор информации.

Все идеи и предложения осмысливаются и анализируются в дальнейшем ходе урока. Постепенно из «корзины» должны исчезнуть все неправильные или некорректные утверждения, а остаться — «выжимка» из верных. На этапе рефлексии можно снова обратиться к «корзине идей», чтобы подвести итоги.

«Спасибо»: в конце такта работы предлагаем каждому обучающемуся выбрать одного из других обучающихся, кого хочется поблагодарить за сотрудничество и пояснить, в чём именно это сотрудничество проявилось. Благодарственное слово наставника является завершающим. При этом он выбирает тех, кому досталось наименьшее количество комплиментов, стараясь найти убедительные слова признательности и этим участникам событий.

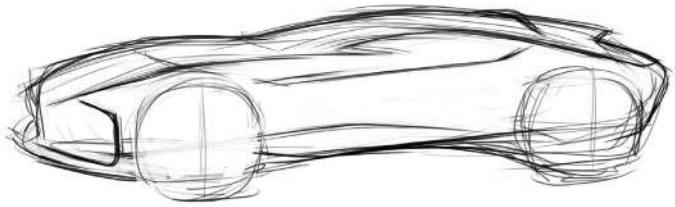
Шпаргалка по рефлексии

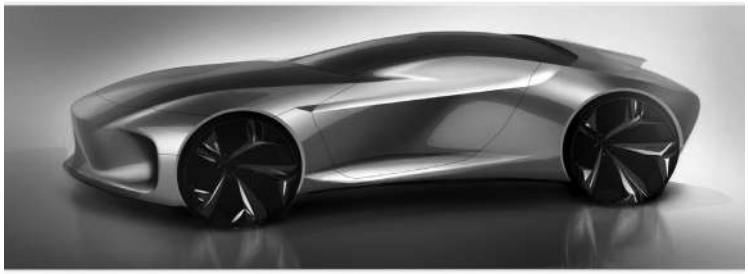
Сборник методических материалов.

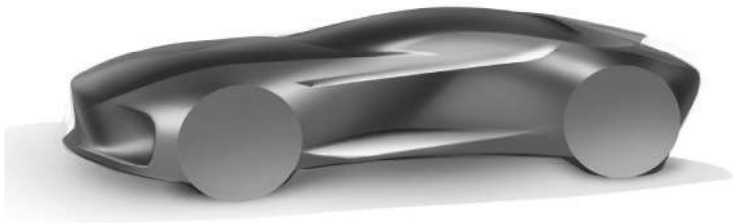
Редакционная группа:
Марина Ракова, Максим Инкин, Сергей Ершов, Ирина Кузнецова, Антон Быстров, Николай Скирда (оформление)

Приложение № 4.1
к Методическим рекомендациям
для органов исполнительной власти
субъектов Российской Федерации по
реализации концепции изучения
предметной области «Технология»

Промышленный дизайн







Фонд новых форм развития образования
PLUS ULTRA | ДАЛЬШЕ ПРЕДЕЛА

СОЮЗ ДИЗАЙНЕРОВ РОССИИ
RUSSIA DESIGNERS ASSOCIATION

Адрес:
Россия, 117997, Москва
ул. Садовническая, 33, 460

Address:
460, 33, Sadovnicheskaya str.
Moscow, 117997, Russia

тел./tel.:
+7 495 953 96 41

e-mail:
info@sdrussia.ru

www.sdrussia.ru

Рецензия на рабочую программу основного общего образования по предмету «Технология» «Промышленный дизайн. Проектирование материальной среды»
Авторы: Рыжов М. Ю.; Саакян С. Г.

Рабочая программа основного общего образования «Промышленный дизайн. Проектирование материальной среды» по предмету «Технология» направлена на формирование практических навыков в сфере дизайна объектов массового производства, работу с современным оборудованием и компьютерными программами, исследование окружающего мира с помощью современных технологий и стимулирование интереса обучающихся к техническому творчеству. Программа (68 часов) предназначена для организации занятий учеников 5 класса по предметной области «Технология» в рамках общего образования и направлена на общеинтеллектуальное и техническое развитие обучающихся.

Курс позволяет сформировать у обучающихся базовые навыки объемно-пространственного мышления, способность выражать идею с помощью дизайн-эскизирования, прототипировать объект вручную и используя технологичное оборудование, презентовать свое решение.

Программа объединяет образовательную и проектную составляющие учебной деятельности. Тематическое планирование программы состоит из пяти кейсов:

Кейс 1. «Объект из будущего»;
Кейс 2. «Пенал»;
Кейс 3. «Космическая станция»;
Кейс 4. «Как это устроено?»;
Кейс 5. «Механическое устройство».

Кейсы и темы являются актуальными и соответствуют приоритетным технологическим и тематическим направлениям: как с точки зрения рынков национальной технологической инициативы (НТИ), так и с точки зрения программы «Цифровая экономика».

Логика построения программы обеспечивает прохождение обучающимися всех этапов дизайн-проектирования: от дизайн аналитики и методов генерации идей, до способов визуализации и презентации своих проектов. При этом особенностью программы является то, что обучающимся прививаются сквозные технологические навыки, в том числе использование современных аддитивных технологий – например, 3D-печати.

В программе содержатся все необходимые разделы, включая календарный учебный график с разбивкой занятий на 2–4 часа.

В качестве приложения к программе дан материал, описывающий ход реализации кейса по занятиям. Темы кейсов являются актуальными и основаны на инновационных технических решениях, а также побуждают обучающихся к самостоятельной осознанной деятельности и формированию нестандартных решений. Данные кейсы могут быть использованы на различных (с точки зрения инфраструктурного и кадрового обеспечения) площадках – за счет гибкой привязки к оборудованию, расходным материалам и программному обеспечению.

«Промышленный дизайн. Проектирование материальной среды»

Авторы: Саакян С.Г., Рыжов М.В.

Целевая аудитория: обучающиеся 5 класса
Срок реализации: 68 часов

Москва, 2019

Фонд новых форм
развития образования
PLUS ULTRA | ДАЛЬШЕ ПРЕДЕЛА

УДК
ББК

Общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Промышленный дизайн. Проектирование материальной среды»
Авторы: Саакян С.Г., Рыжов М.В.

Целевая аудитория: обучающиеся 5 класса
Срок реализации: 68 часов

ISBN

(c) ФНФРО 2019
В пособии использованы материалы из открытых источников сети Интернет. Поскольку источники, размещающие у себя информацию, далеко не всегда являются обладателями авторских прав, просим авторов использованных нами материалов откликнуться, и мы разместим указание на их авторство.
Сборник предназначен исключительно для некоммерческого использования.

Оглавление

I.
Пояснительная записка **4**
II.
Содержание программы **16**
III.
Содержание тем программы **19**
IV.
Материально-технические условия
реализации программы **23**
V.
Примерный календарный учебный график
на 2019/2020 учебный год **25**
VI.
Список литературы и методического материала **28**

I. Пояснительная записка

Актуальность: дизайн является одной из основных сфер творческой деятельности человека, направленной на проектирование материальной среды. В современном мире дизайн охватывает практически все сферы жизни. В связи с этим всё больше возрастает потребность в высококвалифицированных трудовых ресурсах в области промышленного (индустриального) дизайна.

Программа учебного курса «Промышленный дизайн» направлена на междисциплинарную проектно-художественную деятельность с интегрированием естественнонаучных, технических, гуманитарных знаний, а также на развитие инженерного и художественного мышления обучающегося.

Учебный курс «Промышленный дизайн» фокусируется на приобретении обучающимися практических навыков в области определения потребительской ниши товаров, прогнозирования запросов потребителей, создания инновационной продукции, проектирования технологичного изделия.

В программу учебного курса заложена работа над проектами, где обучающиеся смогут попробовать себя в роли концептуалиста, стилиста, конструктора, дизайн-менеджера. В процессе разработки проекта обучающиеся коллективно обсуждают идеи решения поставленной задачи, далее осуществляют концептуальную проработку, эскизирование, макетирование, трёхмерное моделирование, визуализацию, конструирование, прототипирование, испытание полученной модели, оценку работоспособности созданной модели. В процессе обучения производится акцент на составление технических текстов, а также на навыки устной и письменной коммуникации и командной работы.

Учебный курс «Промышленный дизайн» представляет собой самостоятельный модуль, изучаемый в течение учебного года параллельно с освоением программ основного общего образования в предметных областях «Математика», «Информати-

ка», «Физика», «Изобразительное искусство», «Технология», «Русский язык». Курс «Промышленный дизайн» предполагает возможность участия обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах. Предполагается, что обучающиеся овладеют навыками в области дизайн-эскизирования, трёхмерного компьютерного моделирования.

Цель программы: освоение обучающимися спектра Hard- и Soft-компетенций на предмете промышленного дизайна через кейс-технологии.

Задачи программы:

обучающие:

- объяснить базовые понятия сферы промышленного дизайна, ключевые особенности методов дизайн-проектирования, дизайн-аналитики, генерации идей;
- сформировать базовые навыки ручного макетирования и прототипирования;
- сформировать базовые навыки работы в программах трёхмерного моделирования;
- сформировать базовые навыки создания презентаций;
- сформировать базовые навыки дизайн-скетчинга;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

развивающие:

- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать формированию интереса к знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

воспитательные:
- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за отечественные достижения в промышленном дизайне.

Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностные результаты:
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны
знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.

уметь:

- применять на практике методики генерирования идей; методы дизайн-анализа и дизайн-исследования;
- анализировать формообразование промышленных изделий;
- строить изображения предметов по правилам линейной перспективы;
- передавать с помощью света характер формы;
- различать и характеризовать понятия: пространство, ракурс, воздушная перспектива;
- получать представления о влиянии цвета на восприятие формы объектов дизайна;
- применять навыки формообразования, использования объёмов в дизайне (макеты из бумаги, картона);
- работать с программами трёхмерной графики (Fusion 360);
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;
- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности;
- оценивать коммерческий потенциал продукта и/или технологии;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- представлять свой проект.

владеть:

– научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами проектирования, конструирования, моделирования, макетирования, прототипирования в области промышленного (индустриального) дизайна.

Смежные предметы основного общего образования

Математика
Статистика и теория вероятностей

Выпускник научится:

- представлять данные в виде таблиц, диаграмм;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

Геометрия
Геометрические фигуры

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

Измерения и вычисления
Выпускник научится:
- выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов.

Физика
Выпускник научится:
- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета.

Информатика
Выпускник научится:
- различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам ее представления на материальных носителях;
- приводить примеры информационных процессов (процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных) в живой природе и технике;
- классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач.

Математические основы информатики
Выпускник получит возможность:
- познакомиться с примерами математических моделей и использования компьютеров при их анализе; понять сходства и различия между математической моделью объекта и его

натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием.

Использование программных систем и сервисов
Выпускник научится:

- классифицировать файлы по типу и иным параметрам;
- выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы).

Выпускник овладеет (как результат применения программных систем и интернет-сервисов в данном курсе и во всём образовательном процессе):

- навыками работы с компьютером; знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные энциклопедии); умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;
- различными формами представления данных (таблицы, диаграммы, графики и т. д.);
- познакомится с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом.

Выпускник получит возможность (в данном курсе и иной учебной деятельности):

- практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, электронные таблицы, браузеры и др.);
- познакомиться с примерами использования математического моделирования в современном мире;
- познакомиться с постановкой вопроса о том, насколько достоверна полученная информация, подкреплена ли она доказательствами подлинности (пример: наличие электронной

подписи); познакомиться с возможными подходами к оценке достоверности информации (пример: сравнение данных из разных источников);
- познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;
- получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

Технология

Результаты, заявленные образовательной программой «Технология» по блокам содержания
Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся

Выпускник научится:
- следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;
- оценивать условия применимости технологии в том числе с позиций экологической защищённости;
- прогнозировать по известной технологии выходы (характеристики продукта) в зависимости от изменения входов/параметров/ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путём, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;
- в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность — качество), проводить анализ альтернативных ресурсов, соединять в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;

- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, предполагающих:
- определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе),
- встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку,
- изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих:
- оптимизацию заданного способа (технологии) получения требующегося материального продукта (после его применения в собственной практике),
- разработку (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию проектов, предполагающих:
- планирование (разработку) материального продукта в соответствии с задачей собственной деятельности (включая моделирование и разработку документации),
- планирование (разработку) материального продукта на основе самостоятельно проведённых исследований потребительских интересов.

Выпускник получит возможность научиться:

- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;
- технологизировать свой опыт, представлять на основе ре-

троспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или технологической карты.

Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения

Беседа, тестирование, опрос.

II. Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления прототипа продукта.

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося (анализ, синтез, сравнение);
- развитие практических умений и навыков (эскизирование, 3D-моделирование, конструирование, макетирование, прототипирование, презентация).

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	**Кейс «Объект из будущего»**	**12**	**4**	**8**	**Презентация результатов**
1.1	Введение. Методики формирования идей	**4**	**1**	**3**	**Тестирование**
1.2	Урок рисования (перспектива, линия, штриховка)	**2**	**1**	**1**	**Демонстрация решений кейса**
1.3	Создание прототипа объекта промышленного дизайна	4	1	3	
1.4	Урок рисования (способы передачи объёма, светотень)	2	1	1	

2	**Кейс «Пенал»**	**12**	**1**	**11**	**Презентация результатов**
2.1	Анализ формообразования промышленного изделия	2		2	
2.2	Натурные зарисовки промышленного изделия	2		2	
2.3	Генерирование идей по улучшению промышленного изделия	2		2	
2.4	Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона	4	1	3	
2.5	Испытание прототипа. Презентация проекта перед аудиторией	2		2	
3	**Кейс «Космическая станция»**	**12**	**2**	**10**	**Презентация результатов**
3.1	Создание эскиза объёмно-пространственной композиции	2		2	
3.2	Урок 3D-моделирования (Fusion 360)	4	1	3	
3.3	Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360	4		4	Демонстрация решений кейса
3.4	Основы визуализации в программе Fusion 360	2	1	1	
4	**Кейс «Как это устроено?»**	**12**	**2**	**10**	**Презентация результатов**
4.1	Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия	2	1	1	
4.2	Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия	2	1	1	
4.3	Фотофиксация элементов промышленного изделия	2		2	
4.4	Подготовка материалов для презентации проекта	2		2	

4.5	Создание презентации	4		4	
5	**Кейс «Механическое устройство»**	**20**	**2**	**18**	**Презентация результатов**
5.1	Введение: демонстрация механизмов, диалог	2	2		
5.2	Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика»	2		2	
5.3	Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов	2		2	
5.4	Мозговой штурм	2		2	
5.5	Выбор идей. Эскизирование	2		2	
5.6	3D-моделирование	2		2	
5.7	3D-моделирование, сбор материалов для презентации	2		2	
5.8	Рендеринг	2		2	
5.9	Создание презентации, подготовка защиты	2		2	
5.10	Защита проектов	2		2	
Всего часов:		**68**			

Примечание: кейсы расположены в рекомендуемом порядке освоения, который может быть изменён на усмотрение наставника в зависимости от наличия доступа к оборудованию. Серым выделены разделы, для выполнения которых требуется оборудование; голубым — выполнение которых возможно как при наличии, так и при отсутствии оборудования.

III. Содержание тем программы

Кейс 1. «Объект из будущего»

Знакомство с методикой генерирования идей с помощью карты ассоциаций. Применение методики на практике. Генерирование оригинальной идеи проекта.

1. Формирование команд. Построение карты ассоциаций на основе социального и технологического прогнозов будущего. Формирование идей на базе многоуровневых ассоциаций. Проверка идей с помощью сценариев развития и «линз» (экономической, технологической, социально-политической и экологической). Презентация идеи продукта группой.
2. Изучение основ скетчинга: инструментарий, постановка руки, понятие перспективы, построение простых геометрических тел. Фиксация идеи проекта в технике скетчинга. Презентация идеи продукта группой.
3. Создание макета из бумаги, картона и ненужных предметов. Упаковка объекта, имитация готового к продаже товара. Презентация проектов по группам.
4. Изучение основ скетчинга: понятие света и тени; техника передачи объёма. Создание подробного эскиза проектной разработки в технике скетчинга.

Примечание: при наличии оборудования можно изучать технику маркерного или цифрового скетча.

Кейс 2. «Пенал»

Понятие функционального назначения промышленных изделий. Связь функции и формы в промышленном дизайне. Анализ формообразования (на примере школьного пенала). Развитие критического мышления, выявление неудобств в пользовании промышленными изделиями. Генерирование идей по улучшению промышленного изделия. Изучение основ макетирования из бумаги и картона. Представление идеи проекта в эскизах и макетах.

1. Формирование команд. Анализ формообразования промышленного изделия на примере школьного пенала. Сравнение разных типов пеналов (для сравнения используются пеналы обучающихся), выявление связи функции и формы.
2. Выполнение натурных зарисовок пенала в технике скетчинга.
3. Выявление неудобств в пользовании пеналом. Генерирование идей по улучшению объекта. Фиксация идей в эскизах и плоских макетах.
4. Создание действующего прототипа пенала из бумаги и картона, имеющего принципиальные отличия от существующего аналога.
5. Испытание прототипа. Внесение изменений в макет. Презентация проекта перед аудиторией.

Кейс 3. «Космическая станция»

Знакомство с объёмно-пространственной композицией на примере создания трёхмерной модели космической станции.

1. Понятие объёмно-пространственной композиции в промышленном дизайне на примере космической станции. Изучение модульного устройства космической станции, функционального назначения модулей.
2. Основы 3D-моделирования: знакомство с интерфейсом программы Fusion 360, освоение проекций и видов, изучение набора команд и инструментов.
3. Создание трёхмерной модели космической станции в программе Fusion 360.
4. Изучение основ визуализации в программе Fusion 360, настройки параметров сцены. Визуализация трёхмерной модели космической станции.

Кейс 4. «Как это устроено?»

Изучение функции, формы, эргономики, материала, технологии изготовления, принципа функционирования промышленного изделия.

1. Формирование команд. Выбор промышленного изделия

для дальнейшего изучения. Анализ формообразования и эргономики промышленного изделия.
2. Изучение принципа функционирования промышленного изделия. Разбор промышленного изделия на отдельные детали и составные элементы. Изучение внутреннего устройства.
3. Подробная фотофиксация деталей и элементов промышленного изделия.
4. Подготовка материалов для презентации проекта (фото- и видеоматериалы).
5. Создание презентации. Презентация результатов исследования перед аудиторией.

Кейс 5. «Механическое устройство»

Изучение на практике и сравнительная аналитика механизмов набора LEGO Education «Технология и физика». Проектирование объекта, решающего насущную проблему, на основе одного или нескольких изученных механизмов.

1. Введение: демонстрация и диалог на тему устройства различных механизмов и их применения в жизнедеятельности человека.
2. Сборка выбранного на прошлом занятии механизма с использованием инструкции из набора и при минимальной помощи наставника.
3. Демонстрация работы собранных механизмов и комментарии принципа их работы. Сессия вопросов-ответов, комментарии наставника.
4. Введение в метод мозгового штурма. Сессия мозгового штурма с генерацией идей устройств, решающих насущную проблему, в основе которых лежит принцип работы выбранного механизма.
5. Отбираем идеи, фиксируем в ручных эскизах.
6. 3D-моделирование объекта во Fusion 360.
7. 3D-моделирование объекта во Fusion 360, сборка материалов для презентации.
8. Выбор и присвоение модели материалов. Настройка сцены.

Рендеринг.

9. Сборка презентации в Readymag, подготовка защиты.
10. Защита командами проектов.

Кадровые условия реализации программы

Требования к кадровым ресурсам:

- укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;
- уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательного учреждения;
- непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу.

Компетенции педагогического работника, реализующего основную образовательную программу:

- навык обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;
- навык осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;
- владение инструментами проектной деятельности;
- умение организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся;
- умение интерпретировать результаты достижений обучающихся;
- базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования (Fusion 360, SolidWorks и др.);
- базовые навыки эскизирования, макетирования и прототипирования.

IV. Материально-технические условия реализации программы

Аппаратное и техническое обеспечение:

Компьютерный класс ИКТ

• Рабочее место обучающегося:

ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); мышь.

• Рабочее место наставника:

ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект; флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.; единая сеть Wi-Fi.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360);
- графический редактор.

Расходные материалы:

- бумага А4 для рисования и распечатки;
- бумага А3 для рисования;

- набор простых карандашей — по количеству обучающихся;
- набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;
- клей ПВА — 2 шт.;
- клей-карандаш — по количеству обучающихся;
- скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;
- скотч двусторонний — 2 шт.;
- картон/гофрокартон для макетирования — 1200*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;
- нож макетный — по количеству обучающихся;
- лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;
- ножницы — по количеству обучающихся;
- коврик для резки картона — по количеству обучающихся;
- PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

V. Примерный календарный учебный график на 2019/2020 учебный год

Период обучения — сентябрь-май.
Количество учебных недель — 34.
Количество часов — 68.
Режим проведения занятий: 2 раза в неделю.

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1.	сентябрь	Л/ПР	1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	Тестирование
2.	сентябрь	Л/ПР	3	Методики формирования идей	Беседа
3.	сентябрь	Л/ПР	2	Урок рисования (перспектива, линия, штриховка)	Беседа
4.	сентябрь	Л/ПР	4	Создание прототипа объекта промышленного дизайна	Беседа
5.	Октябрь	Л/ПР	2	Урок рисования (способы передачи объёма, светотень)	Демонстрация решений кейса
6.	Октябрь	Л/ПР	2	Анализ формообразования промышленного изделия	Беседа
7.	Октябрь	Л/ПР	2	Натурные зарисовки промышленного изделия	Беседа
8.	Октябрь	Л/ПР	2	енерирование идей по улучшению промышленного изделия	Беседа
9.	Ноябрь	Л/ПР	4	Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона	Беседа

10.	Ноябрь	Л/ПР	2	Испытание прототипа	Беседа
11.	Ноябрь	Л/ПР	2	Презентация проекта перед аудиторией	Демонстрация решений кейса
12.	Ноябрь	Л/ПР	2	Создание эскиза объёмно-пространственной композиции	Беседа
13.	Декабрь	Л/ПР	4	Урок 3D-моделирования (Fusion 360)	Беседа
14.	Декабрь	Л/ПР	4	Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360	Беседа
15.	Декабрь	Л/ПР	2	Основы визуализации в программе Fusion 360	Демонстрация решений кейса
16.	Декабрь	Л/ПР	2	Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия	Беседа
17.	Январь	Л/ПР	2	Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия	Беседа
18.	Январь	Л/ПР	2	Фотофиксация элементов промышленного изделия	Беседа
19.	Январь	Л/ПР	2	Подготовка материалов для презентации проекта	Беседа
20.	Январь	Л/ПР	4	Создание презентации	Демонстрация решений кейса
21.	Февраль	Л/ПР	2	Введение: демонстрация механизмов, диалог	Беседа
22.	Февраль	Л/ПР	2	Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика»	Беседа
23.	Февраль	Л/ПР	2	Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов	Беседа
24.	Февраль	Л/ПР	2	Мозговой штурм	Беседа
25.	Февраль	Л/ПР	2	Выбор идей. Эскизирование	Беседа

26.	Март	Л/ПР	2	3D-моделирование	Тестирование
27.	Март	Л/ПР	2	3D-моделирование, сбор материалов для презентации	Беседа
28.	Март	Л/ПР	2	Рендеринг	Тестироване
29.	Март	Л/ПР	2	Создание презентации, подготовка защиты	Беседа
30.	Март	Л/ПР	2	Защита проектов	Демонстрация решений кейса
31.	Апрель	Л/ПР	2		
32.	Апрель	Л/ПР	2		
33.	Апрель	Л/ПР	2		
34.	Май	Л/ПР	2		
35.	Май	Л/ПР	2		
36.	Май	Л/ПР	2		

VI. Список литературы и методического материала

1. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
2. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.
3. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
4. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
5. Koos Eissen, Roselien Steur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.
6. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
7. Bjarki Hallgrimsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
8. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
9. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide.
10. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
11. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
12. Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
13. Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).
14. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.
15. http://designet.ru/.
16. http://www.cardesign.ru/.
17. https://www.behance.net/.

18. http://www.notcot.org/.
19. http://mocoloco.com/.

Промышленный дизайн.
Проектирование материальной среды
Авторы: Саакян С.Г., Рыжов М.В.

Сборник методических материалов.

Редакционная группа:
Марина Ракова, Максим Инкин, Сергей Ершов,
Ирина Кузнецова, Антон Быстров, Анна Белоусова,
Николай Скирда (оформление)

Приложение № 4.2
к Методическим рекомендациям
для органов исполнительной власти
субъектов Российской Федерации по
реализации концепции изучения
предметной области «Технология»

Разработка VR\AR-приложений

Фонд новых форм развития образования
PLUS ULTRA | ДАЛЬШЕ ПРЕДЕЛА

«Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование»

Автор: Кузнецова И.А.

Целевая аудитория: обучающиеся 6 класса
Срок реализации: 68 часов

Москва, 2019

Фонд новых форм
развития образования
PLUS ULTRA | ДАЛЬШЕ ПРЕДЕЛА

УДК
ББК

Общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности
«Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование»
Автор: Кузнецова И.А.

Целевая аудитория: обучающиеся 6 класса
Срок реализации: 68 часов

ISBN

(c) ФНФРО 2019
В пособии использованы материалы из открытых источников сети Интернет. Поскольку источники, размещающие у себя информацию, далеко не всегда являются обладателями авторских прав, просим авторов использованных нами материалов откликнуться, и мы разместим указание на их авторство.
Сборник предназначен исключительно для некоммерческого использования.

Оглавление

I.
Пояснительная записка **4**
II.
Тематическое планирование **12**
III.
Содержание тем программы **14**
V.
Материально-технические условия
реализации программы **16**
VI.
Перечень рекомендуемых источников **18**

I. Пояснительная записка

Актуальность: виртуальная и дополненная реальности — особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков. Практически для каждой перспективной позиции будущего крайне полезны будут знания из области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения и т. п.

Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте — соответственно, ему необходимы компетентные специалисты.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.

Синергия методов и технологий, используемых в направлении «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности», даст обучающемуся уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др.

Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования.

Через знакомство с технологиями создания собственных

устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции.

Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

Цель программы: формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

- объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;
- научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

- на протяжении всех занятий формировать 4К-компетенции

(критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:
- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли.

Прогнозируемые результаты и способы их проверки

Личностные результаты:
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристиче-

ского характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:
- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:
- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных

информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны

знать:

- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
- принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
- принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- особенности разработки графических интерфейсов.

уметь:

- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
- устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
- самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
- разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
- базовыми навыками трёхмерного моделирования;
- базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы

Подведение итогов реализуется в рамках защиты результатов выполнения Кейса 1 и Кейса 2.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения

Беседа, тестирование, опрос.

Содержание программы курса

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления творческого продукта.

В основе образовательного процесса лежит проектный под-

ход. Основная форма подачи теории — интерактивные лекции и пошаговые мастер-классы в группах до 10–15 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, приложения пр.

II. Тематическое планирование

№ п/п	Разделы программы учебного курса	Всего часов
Образовательная часть		
1	**Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство**	
1.1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»)	2
1.2	Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	
1.3	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции	1
	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	1
	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах	**2**
	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	2
	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	2
	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства	2
	Тестирование и доработка прототипа	2
	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них	**1**
	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям	1
	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку	2
	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	2
	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами	2

	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360)	6
	3D-моделирование разрабатываемого устройства	4
	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	2
	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	2
	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	2
	Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения	
	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности	1
	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии	1
	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления	2
	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения	2
	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	2
	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи	2
	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений	2
	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	8
	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	2
	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	2
	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	2
	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры	2
	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	4
	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	2
	Всего часов	68

III. Содержание тем программы

Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство

В рамках первого кейса (34 ч) обучающиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу — конструируют собственное VR-устройство. Обучающиеся исследуют VR-контроллеры и обобщают возможные принципы управления системами виртуальной реальности. Сравнивают различные типы управления и делают выводы о том, что необходимо для «обмана» мозга и погружения в другой мир.

Обучающиеся смогут собрать собственную модель VR-гарнитуры: спроектировать, смоделировать, вырезать/распечатать на 3D-принтере нужные элементы, а затем протестировать самостоятельно разработанное устройство.

Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения

После формирования основных понятий виртуальной реальности, получения навыков работы с VR-оборудованием в первом кейсе (34 ч), обучающиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальности, разбирают их основные отличия от виртуальной. Создают собственное AR-приложение (augmented reality — дополненная реальность), отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением, навыки дизайн-проектирования и дизайн-аналитики.

Обучающиеся научатся работать с крупнейшими репозиториями бесплатных трёхмерных моделей, смогут минимально адаптировать модели, имеющиеся в свободном доступе, под свои нужды. Начинается знакомство со структурой интерфейса программы для 3D-моделирования (по усмотрению наставника — 3ds Max, Blender 3D, Maya), основными командами. Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

Кадровые условия реализации программы

Требования к кадровым ресурсам:

- укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;
- уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательного учреждения;
- непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу.

Компетенции педагогического работника, реализующего основную образовательную программу:

- обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;
- осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;
- владение инструментами проектной деятельности;
- умение организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся;
- умение интерпретировать результаты достижений обучающихся;
- базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования (3ds Max, Blender 3D, Maya и др.);
- базовые навыки работы в программных средах по разработке приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity3D, Unreal Engine и др.).

Материально-технические условия реализации программы

Аппаратное и техническое обеспечение:

- Рабочее место обучающегося:

ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

мышь.

- Рабочее место наставника:

ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

шлем виртуальной реальности HTC Vive или Vive Pro Full Kit — 1 шт.;

личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;

презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;

флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;

единая сеть Wi-Fi.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);

- программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/Unreal Engine);
- графический редактор на выбор наставника.

Расходные материалы:

- бумага А4 для рисования и распечатки — минимум 1 упаковка 200 листов;
- бумага А3 для рисования — минимум по 3 листа на одного обучающегося;
- набор простых карандашей — по количеству обучающихся;
- набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;
- клей ПВА — 2 шт.;
- клей-карандаш — по количеству обучающихся;
- скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;
- скотч двусторонний — 2 шт.;
- картон/гофрокартон для макетирования — 1200*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;
- нож макетный — по количеству обучающихся;
- лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;
- ножницы — по количеству обучающихся;
- коврик для резки картона — по количеству обучающихся;
- линзы 25 мм или 34 мм — комплект, по количеству обучающихся;
- дополнительно — PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

Перечень рекомендуемых источников

1. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
2. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
3. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
4. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.
5. Bjarki Hallgrimsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
6. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.
7. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide.
8. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
9. Koos Eissen, Roselien Steur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.
10. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
11. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
12. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
13. Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
14. Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).
15. http://holographica.space.
16. http://bevirtual.ru.
17. https://vrgeek.ru.
18. https://habrahabr.ru/hub/virtualization/.
19. https://geektimes.ru.

20. http://www.virtualreality24.ru/.
21. https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost.
22. https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost.
23. http://www.rusoculus.ru/forums/.
24. http://3d-vr.ru/.
25. VRBE.ru.
26. http://www.vrability.ru/.
27. https://hightech.fm/.
28. http://www.vrfavs.com/.
29. http://designet.ru/.
30. https://www.behance.net/.
31. http://www.notcot.org/.
32. http://mocoloco.com/.
33. https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd_1FTA.
34. https://vimeo.com/idsketching.
35. https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta[]=design%7Ctyped&term_meta[]=sketching%7Ctyped.
36. https://www.behance.net/gallery/1176939/Sketching-Marker-Rendering.

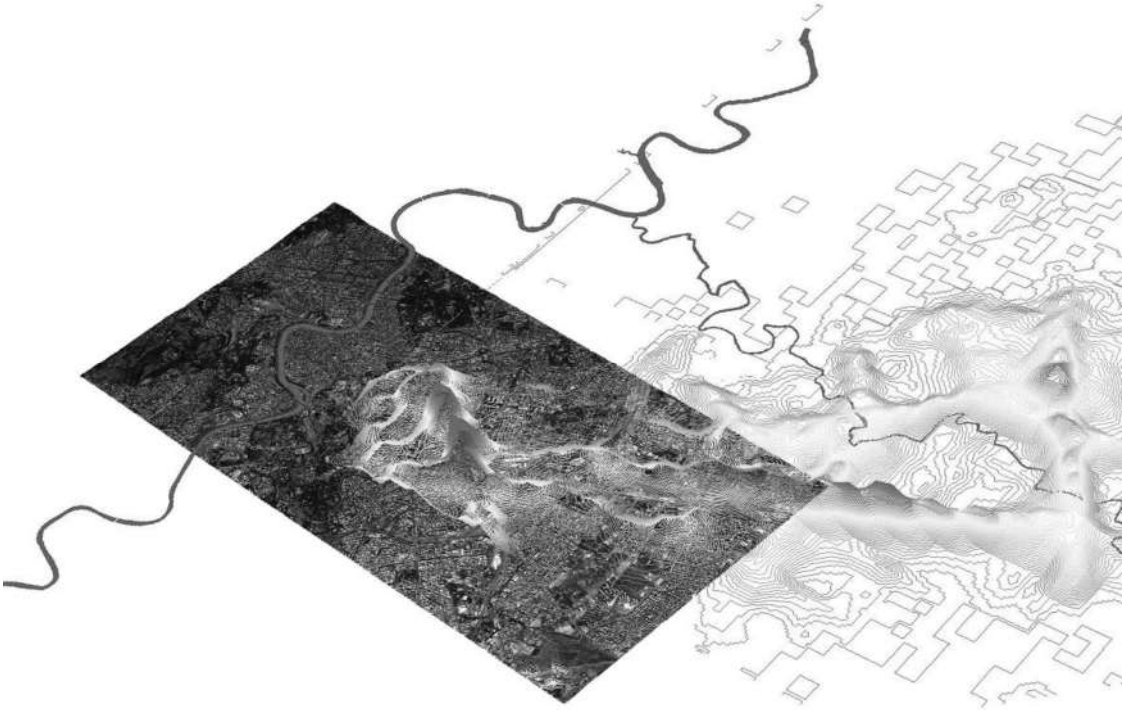
«Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование»
Автор: Кузнецова И.А.

Сборник методических материалов.

Редакционная группа:
Марина Ракова, Максим Инкин, Сергей Ершов,
Ирина Кузнецова, Антон Быстров, Анна Белоусова,
Николай Скирда (оформление)

Приложение № 4.3
к Методическим рекомендациям
для органов исполнительной власти
субъектов Российской Федерации
по реализации концепции изучения
предметной области «Технология»

Геоинформационные технологии



Фонд новых форм развития образования
PLUS ULTRA | ДАЛЬШЕ ПРЕДЕЛА

«Геоинформационные технологии»

Авторы: Быстров А.Ю., Фоминых А.А.

Целевая аудитория: обучающиеся 7 класса
Срок реализации: 68 часов

Москва, 2019

Фонд новых форм
развития образования
PLUS ULTRA | ДАЛЬШЕ ПРЕДЕЛА

УДК
ББК

Рабочая программа основного общего образования по предмету «Технология»
«Геоинформационные технологии»
Авторы: Быстров А.Ю., Фоминых А.А.

Целевая аудитория: обучающиеся 7 класса
Срок реализации: 68 часов

ISBN

(c) ФНФРО 2019
В пособии использованы материалы из открытых источников сети Интернет. Поскольку источники, размещающие у себя информацию, далеко не всегда являются обладателями авторских прав, просим авторов использованных нами материалов откликнуться, и мы разместим указание на их авторство.
Сборник предназначен исключительно для некоммерческого использования.

Рецензия на рабочую программу основного общего образования по предмету «Технология»
«Геоинформационные технологии»
Авторы: Быстров А.Ю., Фоминых А.А.

Рабочая программа основного общего образования «Геоинформационные технологии» по предмету «Технология» направлена на формирование практических навыков в сфере геоинформационных систем, работу с геопространственными данными, ориентирование и навигацию на местности, изучение современных технологий обработки материалов и данных, исследование окружающего мира с помощью современных технологий и стимулирование интереса обучающихся к техническим наукам. Программа (68 часов) предназначена для организации занятий учеников 7 класса по предметной области «Технология» в рамках общего образования и направлена общеинтеллектуальное и техническое развитие обучающихся.

Курс позволяет сформировать у обучающихся устойчивую связь между информационным и технологическим направлениями на основе реальных пространственных данных, таких как аэрофотосъемка, космическая съемка, векторные карты и др.

Программа объединяет образовательную и проектную составляющие учебной деятельности. Тематическое планирование программы состоит из трех кейсов и одной лабораторной работы:

Кейс 1. Современные карты или «Как описать Землю?»;

Кейс 2. Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре»;

Кейс 3. «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»;

Лабораторная работа «Фотографии и панорамы».

Кейсы и темы являются актуальными и соответствуют приоритетным технологическим и тематическим направлениям: как с точки зрения рынков национальной технологической инициативы (НТИ), так и с точки зрения программы «Цифровая экономика».

Логика построения программы обеспечивает самостоятельное прохождение обучающимися всех тем: от комплексного применения современных геоинформационных технологий, цифровой картографии, применения данных ДЗЗ до комплексного изменения территорий на основе изученного материала. При этом особенностью программы является то, что обучающимся прививаются сквозные технологические навыки, в том числе использование современных аддитивных технологий – например, 3D-печати.

В программе содержатся все необходимые разделы, включая календарный учебный график с разбивкой занятий на 2-4 часа.

В качестве приложения к программе дан материал, описывающий процесс реализации обучающих кейсов с разбивкой по занятиям. Темы кейсов являются

Оглавление

I.
Пояснительная записка **4**
II.
Примерное учебно-тематическое планирование **20**
III.
Содержание курса **28**
IV.
Тематическое планирование **30**
V.
Кейсы, входящие в программу **32**
VI.
Материально-технические условия реализации основной образовательной программы **33**
VII.
Список источников литературы **38**

I. Пояснительная записка

Актуальность: сегодня геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни, любой современный человек пользуется навигационными сервисами, приложениями для мониторинга общественного транспорта и многими другими сервисами, связанными с картами. Эти технологии используются в совершенно различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом. Курс «Геоинформационные технологии» позволяет сформировать у обучающихся устойчивую связь между информационным и технологическим направлениями на основе реальных пространственных данных, таких как аэрофотосъёмка, космическая съёмка, векторные карты и др. Это позволит обучающимся получить знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений. Обучающиеся смогут реализовывать командные проекты в сфере исследования окружающего мира, начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты, собирать данные об объектах на местности, создавать 3D-объекты местности (как отдельные здания, так и целые города) и многое другое.

Классификация программы: техническая.

Направленность образовательной программы: образовательная программа «Геоинформационные технологии» является общеобразовательной программой по предметной области «Технология».

Функциональное предназначение программы: проектная.

Форма организации: групповая.

Актуальность и отличительные особенности программы

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

Актуальность программы обусловлена тем, что работа над задачами в рамках проектной деятельности формирует новый тип отношения в рамках системы «природа — общество — человек — технологии», определяющий обязательность экологической нормировки при организации любой деятельности, что является первым шагом к формированию «поколения развития», являющегося трендом развития современного общества.

Программа предполагает формирование у обучающихся представлений о тенденциях в развитии технической сферы. Новый техно-промышленный уклад не может быть положен в формат общества развития только на основании новизны физических принципов, новых технических решений и кластерных схем взаимодействия на постиндустриальном этапе развития социума, а идея развития общества непреложно включает в себя тенденцию к обретению сонаправленности антропогенных факторов, законов развития биосферы и культурного развития.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. В процессе изучения окружающего мира обучающиеся получат дополнительное образование в области информатики, географии, математики и физики.

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является её направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования.

Возраст обучающихся: обучающиеся 7 классов.
Сроки реализации программы: 68 часов.
Наполняемость групп: 15 человек.
Режим занятий: по 2 академических часа в неделю.

Формы занятий:
- работа над решением кейсов;
- лабораторно-практические работы;
- лекции;
- мастер-классы;
- занятия-соревнования;
- экскурсии;
- проектные сессии.

Методы, используемые на занятиях:
- практические (упражнения, задачи);
- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);
- проблемные (методы проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;
- эвристические (частично-поисковые) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские — обучающиеся сами открывают и исследуют знания;
- иллюстративно-объяснительные;
- репродуктивные;
- конкретные и абстрактные, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т. е. методы как мыслительные операции;
- индуктивные, дедуктивные.

Цели и задачи реализации основной образовательной программы основного общего образования

Цель: вовлечение обучающихся в проектную деятельность, разработка научно-исследовательских и инженерных проектов.

Задачи:

обучающие:

- приобретение и углубление знаний основ проектирования и управления проектами;
- ознакомление с методами и приёмами сбора и анализа информации;
- обучение проведению исследований, презентаций и межпредметной позиционной коммуникации;
- обучение работе на специализированном оборудовании и в программных средах;
- знакомство с хард-компетенциями (геоинформационными), позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.

развивающие:

- формирование интереса к основам изобретательской деятельности;
- развитие творческих способностей и креативного мышления;
- приобретение опыта использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;
- формирование понимания прямой и обратной связи проекта и среды его реализации, заложение основ социальной и экологической ответственности;
- развитие геопространственного мышления;
- развитие софт-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

воспитательные:

- формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;
- формирование мировоззрения по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- воспитание собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- воспитание культуры работы в команде.

Принципы и подходы к формированию образовательной программы основного общего образования

Программа реализуется:

- в непрерывно-образовательной деятельности, совместной деятельности, осуществляемой в ходе режимных моментов, где обучающийся осваивает, закрепляет и апробирует полученные умения;
- в самостоятельной деятельности обучающихся, где обучающийся может выбрать деятельность по интересам, взаимодействовать со сверстниками на равноправных позициях, решать проблемные ситуации и др.;
- во взаимодействии с семьями детей.

Программа может корректироваться в связи с изменениями:

- нормативно-правовой базы дошкольного образования;
- видовой структуры групп;
- образовательного запроса родителей.

Подходы к формированию программы:

- Личностно-ориентированный. Организация образовательного процесса с учётом главного критерия эффективности обучающегося — его личности. Механизм — создание условий для развития личности на основе изучения способностей обучающегося, его интересов, склонностей.

- Деятельностный. Организация деятельности в общем контексте образовательного процесса.
- Ценностный. Организация развития и воспитания на основе общечеловеческих ценностей, а также этических, нравственных и т. д.
- Компетентностный. Формирование готовности обучающихся самостоятельно действовать в ходе решения актуальных задач.
- Системный. Методологическое направление, в основе которого лежит рассмотрение обучающегося как целостного множества элементов из отношений и различных связей между ними.
- Диалогический. Организация процесса с учётом принципа диалога, субъект-субъектных отношений.
- Проблемный. Формирование программы с позиций комплексного и модульного представления её структуры как системы подпрограмм по образовательным областям и детским видам деятельности, способствующим целевым ориентирам развития.
- Культурологический. Организация процесса с учётом потенциала культуросообразного содержания дошкольного образования.

Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования
(обязательно проверить разбиение по личностным, предметным и т. д.)

Общие положения
Программа даёт обучающимся возможность погрузиться во всё многообразие пространственных (геоинформационных) технологий. Программа знакомит обучающихся с геоинформационными системами и с различными видами геоданных, позволяет получить базовые компетенции по сбору данных и освоить первичные навыки работы с данными. Полученные компетенции и знания позволят обучающимся применить их

почти в любом направлении современного рынка. Освоив программу, обучающиеся смогут выбрать наиболее интересную для них технологическую направленность, которой они будут обучаться в рамках углублённого модуля.

Программа затрагивает такие темы, как: «Основы работы с пространственными данными», «Ориентирование на местности», «Основы фотографии», «Самостоятельный сбор данных», «3D-моделирование местности и объектов местности», «Геоинформационные системы (ГИС)», «Визуализация и представление результатов».

В основе разработанной программы лежит Методический инструментарий федерального тьютора Быстрова Антона Юрьевича «Сеть детских технопарков "Кванториум". Вводный модуль».

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся школьного возраста 7 класса.

Максимальное количество обучающихся в группе — 15 человек.

Структура планируемых результатов

Планируемые результаты опираются на ведущие целевые установки, отражающие основной, сущностный вклад каждой изучаемой программы в развитие личности, обучающихся, их способностей.

В структуре планируемых результатов выделяются следующие группы:

1. Личностные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с группой личностных результатов.
2. Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с подгруппами универсальных учебных действий.
3. Предметные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с группами результатов учебного предмета.

Личностные результаты

Программные требования к уровню воспитанности (личностные результаты):

- сформированность внутренней позиции обучающегося, эмоционально-положительное отношение обучающегося к школе, ориентация на познание нового;
- ориентация на образец поведения «хорошего ученика»;
- сформированность самооценки, включая осознание своих возможностей в учении, способности адекватно судить о причинах своего успеха/неуспеха в учении; умение видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;
- сформированность мотивации к учебной деятельности;
- знание моральных норм и сформированность морально-этических суждений, способность к решению моральных проблем на основе координации различных точек зрения, способность к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения/нарушения моральной нормы.

Программные требования к уровню развития:

- сформированность пространственного мышления, умение видеть объём в плоских предметах;
- умение обрабатывать и систематизировать большое количество информации;
- сформированность креативного мышления, понимание принципов создания нового продукта;
- сформированность усидчивости, многозадачности;
- сформированность самостоятельного подхода к выполнению различных задач, умение работать в команде, умение правильно делегировать задачи.

Метапредметные результаты

География

Выпускник научится:

- выбирать источники географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизобра-

жения, компьютерные базы данных), адекватные решаемым задачам;

- ориентироваться в источниках географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных): находить и извлекать необходимую информацию; определять и сравнивать качественные и количественные показатели, характеризующие географические объекты, процессы и явления, их положение в пространстве по географическим картам разного содержания и другим источникам; выявлять недостающую, взаимодополняющую и/или противоречивую географическую информацию, представленную в одном или нескольких источниках;
- представлять в различных формах (в виде карты, таблицы, графика, географического описания) географическую информацию, необходимую для решения учебных и практико-ориентированных задач.

Выпускник получит возможность научиться:

- моделировать географические объекты и явления;
- приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

Математика

Статистика и теория вероятностей

Выпускник научится:

- представлять данные в виде таблиц, диаграмм;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

Наглядная геометрия

Геометрические фигуры

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

Измерения и вычисления

Выпускник научится:

- выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов.

Физика

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета.

Информатика

Выпускник научится:

- различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам её представления на материальных носителях;

- приводить примеры информационных процессов (процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных) в живой природе и технике;
- классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач.

Математические основы информатики

Выпускник получит возможность:

- познакомиться с примерами математических моделей и использованием компьютеров при их анализе; понять сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием.

Использование программных систем и сервисов

Выпускник научится:

- классифицировать файлы по типу и иным параметрам;
- выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы).

Выпускник овладеет (как результат применения программных систем и интернет-сервисов в данном курсе и во всём образовательном процессе):

- навыками работы с компьютером; знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные энциклопедии); умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;
- различными формами представления данных (таблицы, диаграммы, графики и т. д.);
- познакомится с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом.

Выпускник получит возможность (в данном курсе и иной учебной деятельности):

- практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, электронные таблицы, браузеры и др.);
- познакомиться с примерами использования математического моделирования в современном мире;
- познакомиться с постановкой вопроса о том, насколько достоверна полученная информация, подкреплена ли она доказательствами подлинности (пример: наличие электронной подписи); познакомиться с возможными подходами к оценке достоверности информации (пример: сравнение данных из разных источников);
- познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;
- получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

Технология

Результаты, заявленные образовательной программой «Технология» по блокам содержания

Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся

Выпускник научится:

- следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;
- оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;
- прогнозировать по известной технологии выходы (характеристики продукта) в зависимости от изменения входов/параметров/ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путём, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;
- в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность — качество), проводить анализ альтернативных ресурсов, соединять в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;

- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, предполагающих:
- определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе), встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку,
- изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих:
  - оптимизацию заданного способа (технологии) получения требующегося материального продукта (после его применения в собственной практике),
  - разработку (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию проектов, предполагающих:
  - планирование (разработку) материального продукта в соответствии с задачей собственной деятельности (включая моделирование и разработку документации),
  - планирование (разработку) материального продукта на основе самостоятельно проведённых исследований потребительских интересов.

Выпускник получит возможность научиться:

- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;

- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;
- технологизировать свой опыт, представлять на основе ретроспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или технологической карты.

Предметные результаты

Программные требования к знаниям (результаты теоретической подготовки):

- правила безопасной работы с электронно-вычислительными машинами и средствами для сбора пространственных данных;
- основные виды пространственных данных;
- составные части современных геоинформационных сервисов;
- профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных;
- основы и принципы аэросъёмки;
- основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);
- представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
- принципы 3D-моделирования;
- устройство современных картографических сервисов;
- представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
- дешифрирование космических изображений;
- основы картографии.

Программные требования к умениям и навыкам (результаты практической подготовки):

- самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;
- создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного

летательного аппарата;
- обрабатывать аэросъёмку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трёхмерные модели местности;
- моделировать 3D-объекты;
- защищать собственные проекты;
- выполнять оцифровку;
- выполнять пространственный анализ;
- создавать карты;
- создавать простейшие географические карты различного содержания;
- моделировать географические объекты и явления;
- приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

Система оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования

Виды контроля:
- промежуточный контроль, проводимый во время занятий;
- итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:
- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Формы подведения итогов:
- выполнение практических работ;
- тесты;
- анкеты;
- защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результа-

там подготовки и защиты проекта.

Для оценивания деятельности обучающихся используются инструменты само- и взаимооценки.

Примерные программы учебных предметов, курсов (УТП, где как пример прописано «Кейс 1 — 10 часов», после краткое описание, что это за кейс, описание почасовое выносим уже в сам кейс).

II. Примерное учебно-тематическое планирование

№ п/п	Разделы программы учебного курса	Количество часов
	Образовательная часть	
1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»).	2
2	Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?». Кейс знакомит обучающихся с разновидностями данных. Решая задачу кейса, обучающиеся проходят следующие тематики: карты и основы их формирования; изучение условных знаков и принципов их отображения на карте; системы координат и проекций карт, их основные характеристики и возможности применения; масштаб и др. вспомогательные инструменты формирования карты.	7
3	Кейс 2: «Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”». Несмотря на то, что навигаторы и спортивные трекеры стали неотъемлемой частью нашей жизни, мало кто знает принцип их работы. Пройдя кейс, обучающиеся узнают про ГЛОНАСС/GPS — принципы работы, историю, современные системы, применение. Применение логгеров. Визуализация текстовых данных на карте. Создание карты интенсивности.	4
4	Фотографии и панорамы. Раздел, посвящённый истории и принципам создания фотографии. Обучающиеся познакомятся с техникой создания фотографии, познакомятся с возможностями применения фотографии как средства создания чего-либо.	9

5	Основы аэрофотосъёмки. Применение беспилотных авиационных систем в аэрофотосъёмке. Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?». Объёмный кейс, который позволит обучающимся освоить полную технологическую цепочку, используемую коммерческими компаниями. Устройство и принципы функционирования БПЛА, основы фото- и видеосъёмки и принципов передачи информации с БПЛА, обработка данных с БПЛА.	29
6	Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы». Продолжение кейса 3.1. Обучающиеся, имея в своём распоряжении электронную 3D-модель школы, продолжают вносить изменения в продукт с целью благоустройства района. Обучающиеся продолжают совершенствовать свой навык 3D-моделирования, завершая проект.	10
7	Подготовка защиты проекта.	5
8	Защита проектов.	2
9	Заключительное занятие. Подведение итогов работы.	2

Общие положения

Программа «Геоинформационные технологии», являясь необходимым компонентом общего образования всех обучающихся, предоставляет им возможность применять на практике знания основ наук. Программа является фактически единственным школьным учебным курсом, отражающим в своём содержании общие принципы преобразующей деятельности человека и все аспекты материальной культуры. Курс направлен на овладение обучающимися навыками конкретной предметно-преобразующей деятельности, создание новых ценностей, что, несомненно, соответствует потребностям развития общества. В рамках «Технологии» происходит знакомство с миром профессий и ориентация обучающихся на работу в различных сферах общественного производства. Тем самым обеспечивается

преемственность перехода обучающихся от общего к профессиональному образованию и трудовой деятельности.

Программа предмета «Технология» обеспечивает формирование у обучающихся технологического мышления. Схема технологического мышления (потребность — цель — способ — результат) позволяет наиболее органично решать задачи установления связей между образовательным и жизненным пространством, образовательными результатами, полученными при изучении различных предметных областей, а также собственными образовательными результатами (знаниями, умениями, универсальными учебными действиями и т. д.) и жизненными задачами. Кроме того, схема технологического мышления позволяет вводить в образовательный процесс ситуации, дающие опыт принятия прагматичных решений на основе собственных образовательных результатов, начиная от решения бытовых вопросов и заканчивая решением о направлениях продолжения образования, построением карьерных и жизненных планов. Таким образом, программа «Геоинформатика» позволяет сформировать у обучающихся ресурс практических умений и опыта, необходимых для разумной организации собственной жизни; создаёт условия для развития инициативности, изобретательности, гибкости мышления.

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие различных сторон обучающихся, связанных с реализацией как их собственных интересов, так и интересов окружающего мира. При этом гибкость программы позволяет вовлечь обучающихся с различными способностями. Большой объём проектных работ позволяет учесть интересы и особенности личности каждого обучающегося. Занятия основаны на личностно-ориентированных технологиях обучения, а также системно-деятельностном методе обучения.

Данная программа предполагает вариативный подход, так как в зависимости от обучающегося позволяет увеличить или уменьшить объём той или иной темы, в том числе и сложность, а также порядок проведения занятий.

Основное содержание учебных предметов на уровне основного общего образования

На протяжении курса программы обучающиеся познакомятся с различными геоинформационными системами, узнают, в каких областях применяется геоинформатика, какие задачи может решать, а также смогут сами применять её в своей повседневной жизни. Обучающиеся базово усвоят принцип позиционирования с помощью ГНСС. Узнают, как можно организовать сбор спутниковых данных, как они представляются в текстовом виде и как их можно визуализировать. В рамках программы выберут проектное направление, научатся ставить задачи, исследовать проблематику, планировать ведение проекта и грамотно распределять роли внутри команды.

Обучающиеся смогут познакомиться с историей применения беспилотных летательных аппаратов. Узнают о современных беспилотниках, смогут решить различные задачи с их помощью. Узнают также и об основном устройстве современных беспилотных систем. Обучающиеся узнают, как создаётся полётное задание для беспилотников. Как производится запуск и дальнейшая съёмка с помощью БАС. А также получат такие результаты съёмки, как ортофотоплан и трёхмерные модели.

Обучающиеся углубятся в технологию обработки геоданных путём автоматизированного моделирования объектов местности. Самостоятельно смогут выполнить съёмку местности по полётному заданию. Создадут 3D-модели.

Обучающиеся ознакомятся с различными устройствами прототипирования. Узнают общие принципы работы устройств, сферы их применения и продукты деятельности данных устройств. Обучающиеся научатся готовить 3D-модели для печати с помощью экспорта данных. Дополнят модели по данным аэрофотосъёмки с помощью ручного моделирования. Применят устройства для прототипирования для печати задания.

Обучающиеся изучат основы в подготовке презентации. Создадут её. Подготовятся к представлению реализованного прототипа. Представят его, защищая проект.

Примерный учебный план основного общего образования

Примерный календарный учебный график на 2019/2020 учебный год

Период обучения — сентябрь-май.

Количество учебных недель — 34.

Количество часов — 68.

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю.

Праздничные и выходные дни (по производственному календарю при шестидневной рабочей неделе):

Каникулярный период:

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Сентябрь	Л/ПР	2	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие (Меняя мир+).	Беседа
2	Сентябрь	Л/ПР	2	Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт.	Беседа
3	Сентябрь	Л/ПР	2	Векторные данные на картах. Знакомство с веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами.	Беседа
4	Сентябрь	Л/ПР	1	Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя?	Беседа
5	Октябрь	Л/ПР	2	Создание и публикация собственной карты.	Демонстрация решения кейса
6	Октябрь	Л/ПР	2	Системы глобального позиционирования.	Беседа

7	Октябрь	Л/ПР	2	Применение спутников для позиционирования.	Демонстрация решения кейса
8	Октябрь	Л/ПР	1	История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира.	Беседа
9	Ноябрь	Л/ПР	2	Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка.	Беседа
10	Ноябрь	Л/ПР	2	Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой.	Беседа
11	Ноябрь	Л/ПР	4	Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам.	Тестирование
12	Декабрь	Л/ПР	1	Фотограмметрия и ее влияние на современный мир.	Беседа
13	Декабрь	Л/ПР	2	Сценарии съемки объектов для последующего построения их в трехмерном виде.	Беседа
14	Декабрь	Л/ПР	4	Принцип построения трехмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО - Agisoft Metashape или аналогичном. Обработка отснятого материала.	Беседа

15	Декабрь	Л/ПР	2	Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	Беседа
16	Январь	Л/ПР	2	Технические особенности БПЛА.	Беседа
17	Январь-Февраль	Л/ПР	6	Пилотирование БПЛА.	Тестирование
18	Февраль	Л/ПР	6	Использование беспилотника для съемки местности.	Демонстрация решения кейса
19	Март	Л/ПР	3	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трехмерных моделей.	Беседа
20	Март	Л/ПР	2	Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трехмерных моделей. Работа с 3D-принтером.	Беседа
21	Март	Л/ПР	1	Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы.	Тестирование
22	Март	Л/ПР	1	Работа в ПО для ручного трехмерного моделирования — ScetchUP или аналогичном.	Беседа
23	Апрель	Л/ПР	7	Экспортирование трехмерных файлов. Проектирование собственной сцены.	Беседа

24	Апрель	Л/ПР	2	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трехмерной вещественной модели.	Беседа
25	Май	ПР	3	Подготовка защиты проекта.	
26	Май	ПР	2	Защита проектов.	Демонстрация решения кейсов
27	Май	Л/ПР	2	Заключительное занятие. Подведение итогов работы. Планы по доработке.	

Система условий реализации основной общеобразовательной программы

Описание кадровых условий реализации основной образовательной программы основного общего образования (описание компетенций наставника)

Наставник программы «Геоинформатика» работает на стыке самых актуальных знаний по направлению геопространственных технологий, а также генерирует новые подходы и решения, воплощая их в реальные проекты. Наставник является грамотным специалистом в области геоинформационных систем, следит за новостями своей отрасли, изучает новые технологии. Обладает навыками проектной деятельности, внедряя её принципы в процесс обучения.

Наставник в равной степени обладает как системностью мышления, так и духом творчества; мобилен, умеет работать в команде, критически мыслить, анализировать и обобщать опыт, генерировать новое, умеет ставить задачи и решать их, а также работать в условиях неопределённости и в рамках проектной парадигмы. Помимо этого, наставник обладает педагогической харизмой.

III. Содержание курса

Основные разделы программы учебного курса

1. **Введение в основы геоинформационных систем и пространственных данных.**

Обучающиеся познакомятся с различными современными геоинформационными системами. Узнают, в каких областях применяется геоинформатика, какие задачи может решать, а также как обучающиеся могут сами применять её в своей повседневной жизни.

2. **Урок работы с ГЛОНАСС.**

Обучающиеся базово усвоят принцип позиционирования с помощью ГНСС. Узнают, как можно организовать сбор спутниковых данных, как они представляются в текстовом виде и как их можно визуализировать.

3. **Выбор проектного направления и распределение ролей.**

Выбор проектного направления. Постановка задачи. Исследование проблематики. Планирование проекта. Распределение ролей.

4. **Устройство и применение беспилотников.**

Обучающиеся познакомятся с историей применения БАС. Узнают о современных БАС, какие задачи можно решать с их помощью. Узнают также основное устройство современных БАС.

5. **Основы съёмки с беспилотников.**

Обучающиеся узнают, как создаётся полётное задание для БАС. Как производится запуск и дальнейшая съёмка с помощью БАС. А также какие результаты можно получить и как это сделать (получение ортофотоплана и трёхмерной модели).

6. **Углублённое изучение технологий обработки геоданных.**

Автоматизированное моделирование объектов местности с помощью Agisoft PhotoScan.

7. **Сбор геоданных.**

Аэрофотосъёмка, выполнение съёмки местности по полётному заданию.

8. Обработка и анализ геоданных.
Создание 3D-моделей.
9. Изучение устройства для прототипирования.
Ознакомление с устройствами прототипирования, предоставленными обучающимся. Обучающиеся узнают общие принципы работы устройств, а также когда они применяются и что с их помощью можно получить.
10. Подготовка данных для устройства прототипирования.
Подготовка 3D-моделей, экспорт данных, подготовка заданий по печати.
11. Прототипирование.
Применение устройств прототипирования (3D-принтер).
12. Построение пространственных сцен.
Дополнение моделей по данным аэрофотосъёмки с помощью ручного моделирования и подготовка к печати на устройствах прототипирования.
13. Подготовка презентаций.
Изучение основ в подготовке презентации. Создание презентации. Подготовка к представлению реализованного прототипа.
14. Защита проектов.
Представление реализованного прототипа.

IV. Тематическое планирование

№ п/п	Разделы программы учебного курса	Всего часов
1	**Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»).**	**2**
2	**Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?».**	
2.1.	Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт.	2
2.2.	Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами.	2
2.3.	Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя?	1
2.4.	Создание и публикация собственной карты.	2
3	**Кейс 2: «Глобальное позиционирование "Найди себя на земном шаре"».**	**4**
3.1.	Системы глобального позиционирования.	2
3.2.	Применение спутников для позиционирования.	2
4	**Фотографии и панорамы.**	
4.1.	История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира.	1
4.2.	Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка.	2
4.3.	Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.).	2
4.4.	Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам.	4
5	**Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке (Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»).**	
5.1.	Фотограмметрия и её влияние на современный мир.	1

5.2.	Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.	2
5.3.	Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала.	4
5.4.	Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	2
5.5.	Технические особенности БПЛА.	2
5.6.	Пилотирование БПЛА.	6
5.7.	Использование беспилотника для съёмки местности.	6
5.8.	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей.	3
5.9.	Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером.	2
5.10.	Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы.	1
6	**Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы».**	
6.1.	Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования — SketchUp или аналогичном.	1
6.2.	Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены.	7
6.3.	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели.	2
7	Подготовка защиты проекта.	3
8	Защита проектов.	2
9	Заключительное занятие. Подведение итогов работы. Планы по доработке.	2

V. Кейсы, входящие в программу

Кейс 1. Современные карты, или Как описать Землю?

Кейс знакомит обучающихся с разновидностями данных. Решая задачу кейса, обучающиеся проходят следующие тематики: карты и основы их формирования; изучение условных знаков и принципов их отображения на карте; системы координат и проекций карт, их основные характеристики и возможности применения; масштаб и др. вспомогательные инструменты формирования карты.

Кейс 2. Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре».

Несмотря на то, что навигаторы и спортивные трекеры стали неотъемлемой частью нашей жизни, мало кто знает принцип их работы. Пройдя кейс, обучающиеся узнают про ГЛОНАСС/GPS — принципы работы, историю, современные системы, применение. Применение логгеров. Визуализация текстовых данных на карте. Создание карты интенсивности.

Кейс 3.1. Аэрофотосъёмка. «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?».

Объёмный кейс, который позволит обучающимся освоить полную технологическую цепочку, используемую коммерческими компаниями. Устройство и принципы функционирования БПЛА, Основы фото- и видеосъёмки и принципов передачи информации с БПЛА, обработка данных с БПЛА.

Кейс 3.2. Изменение среды вокруг школы.

Продолжение кейса 3.1. Обучающиеся, имея в своём распоряжении электронную 3D-модель школы, продолжают вносить изменения в продукт с целью благоустройства района. Обучающиеся продолжают совершенствовать свой навык 3D-моделирования, завершая проект.

VI. Материально-технические условия реализации основной образовательной программы

(по сути, объединение всех ресурсов, прописанных в кейсах)

Список оборудования

Компьютерный класс ИКТ

- МФУ (принтер, сканер, копир) Минимальные: формат А4, лазерный, ч/б, 1 шт.
- Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением производительность процессора (по тесту PassMark – CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб; ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов (.odt, ,txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx). , 1 шт.
- Ноутбук с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением. Ноутбук: не ниже Intel Pentium N (или Intel Celeron N), не ниже 1600 МГц, 1920x1080, 4Gb RAM, 128Gb SSD; производительность процессора: не менее 2000 единиц; ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов (.odt, ,txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx). , 10 шт.
- Интерактивный комплекс. Количество одновременных касаний— не менее 20. , 1 шт.

Урок технологии

Аддитивное оборудование

- 3D-оборудование (3D-принтер). Минимальные: тип принтера: FDM; материал: PLA; рабочий стол: с подогревом; рабо-

чая область (XYZ): от 180x180x180 мм; скорость печати: не менее 150 мм/сек; минимальная толщина слоя: не более 15 мкм; формат файлов (основные): STL, OBJ; закрытый корпус: наличие., 1 шт.

- Пластик для 3D-принтера. Толщина пластиковой нити: 1,75 мм; материал: PLA; вес катушки: не менее 750 гр., 15 шт.
- ПО для 3D-моделирования. Облачный инструмент САПР/АСУП, охватывающий весь процесс работы с изделиями — от проектирования до изготовления.

Дополнительное оборудование

- Шлем виртуальной реальности Общее разрешение не менее 2160x1200 (1080×1200 для каждого глаза), угол обзора не менее 110; наличие контроллеров — 2 шт.; наличие внешних датчиков — 2 шт.; разъём для подключения наушников: наличие; встроенная камера: наличие. 1 комплект.
- Штатив для крепления базовых станций. Комплект из двух штативов. Совместимость со шлемом виртуальной реальности, 1 комплект.
- Ноутбук с ОС для VR-шлема. Количество ядер процессора - не менее 4. Тактовая частота процессора - не менее 2500 МГц. Видеокарта - не ниже Nvidia GTX 1060, 6 Гб видеопамять. Объем оперативной памяти - не менее 8 гб., 1 шт.
- Многопользовательская система виртуальной реальности с 6-координатным отслеживанием положения пользователей, 1 комплект.

Требования к системе виртуальной реальности:

- поддержка мобильных шлемов виртуальной реальности под управлением ОС Android;
- поддержка управляющих контроллеров с возможностью 6-координатного отслеживания положения в пространстве;
- технология полной компенсации лага (anti-latency): изображение должно выводиться для точек, в которых окажутся левый и правый глаза пользователя через время, которое должно пройти с момента начала определения

местоположения глаз пользователя до момента окончания вывода изображения.;
- площадь отслеживания пользователей — не менее 16 кв. м;
- количество пользователей — не менее 3 чел.

Требования к системе отслеживания положения пользователей (трекинга):

- тип системы отслеживания: 6-координатная система отслеживания;
- общий вес одного устройства трекинга — не более 20 г;
- технология: оптико-инерциальный трекинг, активные маркеры, работающие в инфракрасном диапазоне;
- угол обзора оптической системы — не менее 230 градусов;
- время отклика системы трекинга — не более 2 мс;
- размещение сенсоров: на объекте отслеживания;
- сенсоры, используемые для отслеживания шлемов виртуальной реальности и для отслеживания движений рук пользователей, должны быть идентичными и взаимозаменяемыми;
- размещение активных маркеров: напольное;
- все компоненты системы трекинга должны монтироваться на пол, без необходимости потолочного/настенного монтажа;
- наличие сенсоров в составе единого устройства трекинга: акселерометр, гироскоп, оптический сенсор;
- частота отслеживания положения пользователя:
- - акселерометр: не менее 2000 выборок/с;
- - гироскоп: не менее 2000 выборок/с;
- - оптический сенсор: не менее 60 выборок/с;
- погрешность отслеживания положения пользователя в пространстве на площади 6 м х 6 м — не более 10 мм;
- минимальное количество пользователей, поддерживаемое системой трекинга, не менее 3 чел.

Требования к показателям хранения, транспортировки и настройки:

- время полного развёртывания и настройки системы для

площади отслеживания 16 кв. м —не более 90 мин;
- необходимость калибровки в процессе эксплуатации — отсутствует;
- температура хранения: -30°C .. + 50°C.

Требования к способам управления интерактивными моделями:
- поддержка 6-координатного отслеживания положения управляющих устройств в пространстве.

Требования к программному обеспечению:
- поддержка системой трекинга операционных систем: Windows, Android;
- предоставление неограниченной по времени использования простой (неисключительной) лицензии на коммерческое использование программного обеспечения системы трекинга на один шлем с ОС Android (бессрочная лицензия) — 3 шт.

Общие требования:
- наличие мобильных шлемов виртуальной реальности Oculus Go или аналог — 3 шт.;
- наличие комплекта проводов и зарядных устройств для бесперебойной работы.

- Фотограмметрическое ПО. ПО для обработки изображений и определения формы, размеров, положения и иных характеристик объектов на плоскости или в пространстве., 1 шт.
- Квадрокоптер Mavic Air. Компактный квадрокоптер с трёхосевым стабилизатором, камерой 4K, максимальной дальностью передачи не менее 6 км., 1 шт.
- Квадрокоптер DJI Tello. Квадрокоптер с камерой, вес не более 100 г в сборе с пропеллером и камерой; оптический датчик определения позиции — наличие; возможность удалённого программирования — наличие., 3 шт.

Медиазона
- Фотоаппарат с объективом. Количество эффективных пикселей — не менее 20 млн., 1 шт.
- Видеокамера. Планшет (для обеспечения совместимости с п

2.3.6) с примерными характеристиками:

- диагональ/разрешение: не менее 2048х1536 пикселей;
- диагональ экрана: не менее 9.7";
- встроенная память (ROM): не менее 32 ГБ;
- разрешение фотокамеры: не менее 8 Мп;
- вес: не более 510 г;
- высота: не более 250 мм., 1 шт.

- Карта памяти для фотоаппарата/видеокамеры. Объём памяти — не менее 64 Гб, класс не ниже 10., 2 шт.
- Штатив. Максимальная нагрузка: не более 5 кг; максимальная высота съёмки: не менее 148 см, 1 шт.

Информационно-методические условия реализации основной образовательной программы основного общего образования (список внешних метод. материалов) (ссылки на доп. материалы — прописываем в кейсах).

VII. Список источников литературы

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмок» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко — М.: изд. МИИГАиК, 2006. — 35 с.
2. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 48 с.
3. Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией Макаренко А.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 55 с.
4. Верещака, Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Качаев Г.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2013. — 65 с.
5. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Константинова Е.В. — СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. — 570 с.
6. Косинов, А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Учебное пособие / А.Г. Косинов, И.К. Лурье под ред. А.М.Берлянта — М.: изд. Научный мир, 2003. — 168 с.
7. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Школьного Л.А. — изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. — 530 с.
8. Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко — М.: изд. Картгеоцентр — Геодезиздат, 1999. — 285 с.
9. Иванов, Н.М. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для вузов — 2-е изд., перераб. и доп. / Н.М.Иванов, Л.Н. Лысенко — М.: изд. Дрофа, 2004. — 544 с.

10. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 29 с.
11. Иванов, А.Г. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» / А.Г. Иванов, С.А. Крылов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 40 с.
12. Иванов, А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 19 с.
13. Петелин, А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин — изд. ДМК Пресс, 2015. — 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4.
14. Быстров, А.Ю. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика / А.Ю. Быстров, Д.С. Лубнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов — Ростов-на-Дону, 2016. — С. 42–47.
15. GISGeo — http://gisgeo.org/.
16. ГИС-Ассоциации — http://gisa.ru/.
17. GIS-Lab — http://gis-lab.info/.
18. Портал внеземных данных — http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2.
19. OSM — http://www.openstreetmap.org/.
20. Быстров, А.Ю. Геоквантум тулкит. Методический
21. инструментарий наставника / А.Ю. Быстров, — Москва, 2019. — 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.

«Геоинформационные технологии»
Авторы: Быстров А.Ю., Фоминых А.А.

Сборник методических материалов.

Редакционная группа:
Марина Ракова, Максим Инкин, Сергей Ершов,
Ирина Кузнецова, Антон Быстров, Анна Белоусова,
Николай Скирда (оформление)

Приложение № 4.4
к Методическим рекомендациям
для органов исполнительной власти
субъектов Российской Федерации
по реализации концепции изучения
предметной области «Технология»

Программирование на Python

Фонд новых форм развития образования
PLUS ULTRA | ДАЛЬШЕ ПРЕДЕЛА

«Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата»

Авторы: Белоусова А.С., Ершов С.А.

Целевая аудитория: учащиеся 8 класса
Срок реализации: 68 часов

Москва, 2019

Фонд новых форм
развития образования
PLUS ULTRA | ДАЛЬШЕ ПРЕДЕЛА

УДК
ББК

Общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности
«Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата»
Авторы: Белоусова А.С., Ершов С.А.

Целевая аудитория: учащиеся 8 класса
Срок реализации: 68 часов

ISBN

(c) ФНФРО 2019
В пособии использованы материалы из открытых источников сети Интернет. Поскольку источники, размещающие у себя информацию, далеко не всегда являются обладателями авторских прав, просим авторов использованных нами материалов откликнуться, и мы разместим указание на их авторство.
Сборник предназначен исключительно для некоммерческого использования.

РЕЦЕНЗИЯ

на учебный курс «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» (8 класс продолжительность 68 часов)

Актуальность рецензируемого курса обусловлена широким внедрением информационных технологий и необходимостью освоения таких средств обработки информации как язык Python. Использование беспилотных летательных аппаратов в качестве примера, может способствовать повышению интереса обучаемых к освоению программирования на данном языке основных видов алгоритмов. Обучение в рамках данного курса позволит обучаемым освоить основы программирования обеспечит развитие логики, математических способностей, исследовательских навыков.

Целью рецензируемого курса является освоение программирования на языке Python, а также навыков работы с беспилотными летательными аппаратами. В процессе изучения курса «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» обучающиеся знакомятся с различными понятиями из предметных областей физика, математика, техника. Полученные знания могут быть применены в процессе выполнения творческих проектов.

В число задач курса входят: обучающие, развивающие, воспитательные.

В рецензируемой документации рассмотрены прогнозируемые результаты курса, в число которых входят личностные результаты, метапредметные результаты и предметные результаты.

В представленных материалах приведено содержание курса. Оно состоит из двух разделов, содержащих общие положения, касающиеся разработок в области программирования а также основы языка Python. Кроме того в содержание включено 4 образовательных кейса, в которых рассмотрено несколько конкретных примеров использования возможностей языка. Все изучаемые и разрабатываемые кейсы должны быть продемонстрированы.

Оценивая данный курс в целом следует отметить его актуальность и потенциальную важность для развития познавательной активности обучаемых в области разработки программного обеспечения. Обучение данному курсу может быть полезно для учащихся 8 класса, оно соответствует их уровню подготовки, способствует выработки новых навыков и компетенций, которые могут быть полезны в дальнейшей учебной и практической работе.

Нельзя не отметить некоторые замечания, касающиеся текста, приведенного в описании кейса №2. Например, «….Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел…..». Необходимо обратить внимание, что язык Python искусственным интеллектом не может обладать ни при каких обстоятельствах. Эту ошибку нужно исправить.

Вместе с тем, считаю, что рецензируемый курс **«Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата»** может быть рекомендован к практическому внедрению.

Рецензент, заведующий кафедрой
Информатики и прикладной математики
Института цифрового образования
ГАОУ ВО МГПУ, член-корреспондент РАО,
доктор технических наук, профессор С.Г. Григорьев

Оглавление

I.
Пояснительная записка **4**
II.
Учебно-тематический план **10**
III.
Содержание учебно-тематического плана **13**
IV.
Содержание тем программы **17**
V.
Материально-технические условия
реализации программы **19**
VI.
Примерный календарный учебный график
на 2019/2020 учебный год **20**
VII.
Список литературы и методического материала **23**

I. Пояснительная записка

Актуальность: в настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так и государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование информационных технологий немыслимо без участия квалифицированных и увлечённых специалистов, в связи с этим внедрение курса «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» в учебный процесс актуально.

Программа учебного курса «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» направлена на подготовку творческой, технически грамотной, гармонично развитой личности, обладающей логическим мышлением, способной анализировать и решать задачи в команде в области информационных и аэротехнологий, решать ситуационные кейсовые задания, основанные на групповых проектах.

Занятия по данному курсу рассчитаны на общенаучную подготовку обучающихся, развитие их мышления, логики, математических способностей, исследовательских навыков.

Учебный курс «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» направлен на изучение основ программирования на языке Python и программирование автономных квадрокоптеров.

В рамках курса «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» обучающиеся смогут познакомиться с физическими, техническими и математическими понятиями. Приобретённые знания будут применимы в творческих проектах.

Учебный курс «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» представляет собой самостоятельный модуль и содержит необходимые темы из курса информатики и физики.

Цель программы: освоение Hard- и Soft-компетенций обучающимися в области программирования и аэротехнологий через использование кейс-технологий.

Задачи:

Обучающие:

- изучить базовые понятия: алгоритм, блок-схема, переменная, цикл, условия, вычислимая функция;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки программ средствами языка программирования Python;
- изучить основные конструкции языка программирования Python, позволяющие работать с простыми и составными типами данных (строками, списками, кортежами, словарями, множествами);
- научить применять навыки программирования на конкретной учебной ситуации (программирование беспилотных летательных аппаратов на учебную задачу);
- развить навык пилотирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на практике;
- привить навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;

- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:
- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Прогнозируемые результаты и способы их проверки

Личностные результаты:
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны

знать:

- основные алгоритмические конструкции;
- принципы построения блок-схем;
- принципы структурного программирования на языке Python;
- что такое БПЛА и их предназначение.

уметь:

- составлять алгоритмы для решения прикладных задач;
- реализовывать алгоритмы на компьютере в виде программ, написанных на языке Python;
- применять библиотеку Tkinter;
- отлаживать и тестировать программы, написанные на языке Python;
- настраивать БПЛА;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области алгоритмизации и программирования;
- основными навыками программирования на языке Python;
- знаниями по устройству и применению беспилотников.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы

Подведение итогов реализуется в рамках следующих мероприятий: тестирование по программированию на языке Python, защита результатов выполнения кейса № 4, групповые соревнования.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения

Беседа, тестирование, опрос.

II. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	**Введение в образовательную программу, техника безопасности**	**1**	**1**	**-**	**Тестирование**
2.	**Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных**	**4**	**2**	**2**	**Тестирование**
3.	**Кейс 1. «Угадай число»**	**8**	**3**	**5**	**Демонстрация решений кейса**
3.1	Введение в искусственный интеллект. Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел, метод дихотомии. Управление искусственным интеллектом	6	2	4	
3.2	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы	2	1	1	

4.	**Кейс 2. «Спаси остров»**	**10**	**3**	**7**	**Демонстрация решений кейса**
4.1	Работа на языке Python со словарями и списками, множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление	4	2	2	
4.2	Планирование дизайна и механики игры. Создание главного меню игры, подсчёта очков	2	1	1	
4.3	Визуализация программы в виде блок-схемы	2	-	2	
4.4	Тестирование написанной программы и доработка. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы	2	1	1	
5.	**Кейс 3. «Калькулятор»**	**10**	**2**	**8**	**Демонстрация решений кейса**
5.1	Постановка проблемы, генерация путей решения	2	1	1	
5.2	Создание простейшего калькулятора с помощью библиотеки Tkinter	4	-	4	
5.3	Тестирование написанной программы и доработка	2	-	2	
5.4	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы	2	1	1	

6.	**Кейс 4. Программирование автономных квадрокоптеров**	**35**	**11**	**24**	**Демонстрация решений кейса**
6.1	Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме	2	1	1	
6.2	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	4	1	3	
6.3	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	6	2	4	
6.4	Выполнение группового полёта вручную	2	0	2	
6.5	Выполнение позиционирования по меткам	8	2	6	
6.6	Программирование группового полёта	7	3	4	
6.7	Программирование роевого взаимодействия	6	1	5	
	Итого:	**68**	**22**	**46**	

III. Содержание учебно-тематического плана

№	Темы занятий	Содержание занятий
1.	**Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности (1 ч)**	**Теория: введение в образовательную программу. Ознакомление обучающихся с программой, приёмами и формами работы. Вводный инструктаж по ТБ.**
2.	**Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных (4 ч)**	**Теория: история языка Python, сфера применения языка, различие в версиях, особенности синтаксиса. Объявление и использование переменных в Python. Использование строк, массивов, кортежей и словарей в Python. Использование условий, циклов и ветвлений в Python. Практика: запуск интерпретатора. Различия интерпретатора и компилятора. Написание простейших демонстрационных программ. Мини-программы внутри программы. Выражения в вызовах функций. Имена переменных. Упражнения по написанию программ с использованием переменных, условий и циклов. Генерация случайных чисел. Группировка циклов в блоки. Операции сравнения.**
3	**Кейс «Угадай число»**	
3.1	Введение в искусственный интеллект. Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел, метод дихотомии. Управление искусственным интеллектом (6 ч)	Теория: алгоритмы поиска числа в массиве. Варианты сортировок. Поиск дихотомией. Работа с переменными, работа с функциями. Практика: упражнения по поиску чисел в массиве. Упражнения на сортировку чисел. Алгоритмы поиска числа. Исследование скорости работы алгоритмов.
3.2	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы (2 ч)	Теория: создание удобной и понятной презентации. Практика: подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.

4	**Кейс «Спаси остров»**	
4.1	Работа на языке Python со словарями и списками, множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление (4 ч)	Теория: знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы. Доступ к элементам по индексам. Получение слова из словаря. Отображение игрового поля игрока. Получение предположений игрока. Проверка допустимости предположений игрока. Практика: мозговой штурм. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов её решения. Создание прототипа программы. Отработка методик.
4.2	Планирование дизайна и механики игры. Создание главного меню игры, подсчёта очков (2 ч)	Теория: понятие «механика игры», ограничения, правила. Практика: упражнения. Проверка наличия буквы в секретном слове. Проверка — не победил ли игрок. Обработка ошибочных предположений. Проверка — не проиграл ли игрок. Завершение или перезагрузка игры. Создание главного меню игры, реализация подсчёта очков.
4.3	Визуализация программы в виде блок-схемы (2 ч)	Теория: проектирование проекта с помощью блок-схем. Практика: создание блок-схем. Ветвление в блок-схемах. Заканчиваем или начинаем игру с начала. Следующая попытка. Обратная связь с игроком.
4.4	Тестирование написанной программы и доработка (1 ч)	Практика: тестирование созданной игры-программы, доработка и расширение возможностей.
4.5	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы (1 ч)	Практика: подготовка презентации и речи для защиты. Презентация созданной программы.

5	**Кейс «Калькулятор»**	
5.1	Оформление проектной идеи. Формирование программы работ (1 ч)	Теория: знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы. Практика: мозговой штурм. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов её решения.
5.2	Программа для работы калькулятора (2 ч)	Практика: написание программы для будущего калькулятора.
5.3	Создание внешнего вида калькулятора (2 ч)	Практика: создание внешнего вида калькулятора.
5.4	Тестирование написанной программы и доработка (2 ч)	Практика: тестирование созданной программы, доработка и расширение возможностей.
5.5	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов (2 ч)	Практика: подготовка презентации и речи для защиты.
5.6	Демонстрация результатов работы (1 ч)	Практика: презентация созданной программы.
6	**Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»**	
6.1	Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме (2 ч)	Теория: знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы, правила техники безопасности. Изучение конструкции квадрокоптеров. Практика: полёты на квадрокоптерах в ручном режиме.
6.2	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата (4 ч)	Теория: основы программирования квадрокоптеров на языке Python. Практика: тестирование написанного кода в режимах взлёта и посадки.
6.3	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции» (6 ч)	Теория: теоретические основы выполнения разворота, изменения высоты и позиции на квадрокоптерах. Практика: тестирование программного кода в режимах разворота, изменения высоты и позиции.
6.4	Выполнение группового полёта вручную (2 ч)	Практика: выполнение группового полёта на квадрокоптере в ручном режиме.

6.5	Выполнение позиционирования по меткам (8 ч)	Теория: основы позиционирования indoor и outdoor квадрокоптеров. Практика: тестирование режима позиционирования по ArUco - маркерам.
6.6	Программирование группового полёта (7 ч)	Теория: основы группового полёта квадрокоптеров. Изучение типов группового поведения роботов.
6.7	Программирование роевого взаимодействия (6 ч)	Теория: основы программирования роя квадрокоптеров. Практика: Выполнение группового полета в автоматическом режиме.

IV. Содержание тем программы

Кейс 1. «Угадай число»

При решении данного кейса обучающиеся осваивают основы программирования на языке Python посредством создания игры, в которой пользователь угадывает число, заданное компьютером.

Программа затрагивает много ключевых моментов программирования: конвертирование типов данных, запись и чтение файлов, использование алгоритма деления отрезка пополам, обработка полученных данных и представление их в виде графиков.

Кейс 2. «Спаси остров»

Кейс позволяет обучающимся поработать на языке Python со словарями и списками; изучить, как делать множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление, создать уникальный дизайн будущей игры.

Кейс 3. «Калькулятор»

При решении данного кейса учащиеся создают первое простое приложение калькулятор: выполняют программную часть на языке программирования Python и создают интерфейс для пользователя при помощи библиотеки Tkinter.

Кейс 4. Программирование автономных квадрокоптеров

Роевое взаимодействие роботов является актуальной задачей в современной робототехнике. Квадрокоптеры можно считать летающей робототехникой. Шоу квадрокоптеров, выполнение задания боевыми беспилотными летательными аппаратами - такие задачи решаются с помощью применения алгоритмов роевого взаимодействия.

Данный кейс посвящен созданию шоу коптеров из 3х бпла выполняющих полет в автономном режиме. Обучающиеся получат первые навыки программирования технической системы

на языке Python. Познакомятся с алгоритмами позиционирования устройств на улице и в помещении, а также узнают о принципах работы оптического распознавания объектов.

Кадровые условия реализации программы

Комплектование образовательной организации педагогическими, руководящими и иными работниками, соответствующими квалификационным характеристикам по соответствующей должности.

Требования к кадровым ресурсам:

- укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;
- уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательного учреждения;
- непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу.

Компетенции педагогического работника, реализующего основную образовательную программу:

- обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;
- осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;
- организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся, выполнение ими индивидуального проекта;
- интерпретировать результаты достижений обучающихся;
- навык программирования на языке Python;
- использовать библиотеку Tkinter;
- навык создания компьютерных игр и приложений;
- проектирование интерфейса пользователей;
- поиск и интеграция библиотек программного кода с открытых источников типа GitHub в собственный проект;
- навык работы в специализированном ПО для создания презентаций.

V. Материально-технические условия реализации программы

Аппаратное и техническое обеспечение:

- Рабочее место обучающегося:
  ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMarkhttp://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единиц; объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками).
- рабочее место преподавателя:
  ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 аналогичная или более новая модель, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
- компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет;
- презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
- квадрокоптер DJI Ryze tello — не менее 3 шт.;
- поле меток;
- Wi-Fi роутер.

Программное обеспечение:

- компилятор Python 3.5;
- веб-браузер;
- пакет офисного ПО;
- текстовый редактор.

VI. Примерный календарный учебный график на 2019/2020 учебный год

Период обучения — сентябрь-май.
Количество учебных недель — 34.
Количество часов — 68.
Режим проведения занятий: 2 раза в неделю.

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1.	сентябрь	Л/ПР	1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	Тестирование
2.	сентябрь	Л/ПР	4	Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных	Тестирование
3.	сентябрь	Л/ПР	2	Кейс 1. «Угадай число»	Беседа
4.	сентябрь	Л/ПР	2	Кейс 1. «Угадай число»	Беседа
5.	октябрь	Л/ПР	2	Кейс 1. «Угадай число»	Беседа
6.	октябрь	Л/ПР	2	Кейс 1. «Угадай число»	Демонстрация решений кейса
7.	октябрь	Л/ПР	2	Кейс 2. «Спаси остров»	Беседа
8.	октябрь	Л/ПР	2	Кейс 2. «Спаси остров»	Беседа
9.	ноябрь	Л/ПР	2	Кейс 2. «Спаси остров»	Беседа
10.	ноябрь	Л/ПР	2	Кейс 2. «Спаси остров»	Беседа
11.	ноябрь	Л/ПР	2	Кейс 2. «Спаси остров»	Демонстрация решений кейса
12.	ноябрь	Л/ПР	2	Кейс 3. «Калькулятор»	Беседа
13.	декабрь	Л/ПР	2	Кейс 3. «Калькулятор»	Беседа
14.	декабрь	Л/ПР	2	Кейс 3. «Калькулятор»	Беседа
15.	декабрь	Л/ПР	2	Кейс 3. «Калькулятор»	Беседа

16.	декабрь	Л/ПР	2	Кейс 3. «Калькулятор»	Демонстрация решений кейса
17.	январь	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
18.	январь	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
19.	январь	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
20.	январь	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
21.	февраль	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
22.	февраль	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
23.	февраль	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
24.	февраль	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
25.	март	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
26.	март	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа

27.	март	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
28.	март	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
29.	апрель	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
30.	апрель	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
31.	апрель	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
32.	апрель	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
33.	апрель	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
34.	май	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
35.	май	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа
36.	май	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Демонстрация решений кейса

VII. Список литературы и методического материала

1. Гин, А.А. Приёмы педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. — Гомель: ИПП «Сож», 1999. — 88 с.
2. Бреннан, К. Креативное программирование / К. Бреннан, К. Болкх, М. Чунг. — Гарвардская Высшая школа образования, 2017.
3. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
4. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
5. Понфиленок, О.В. Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок, А.И. Шлыков, А.А. Коригодский. — Москва, 2016.
6. Бриггс, Джейсон. Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс. — МИФ. Детство, 2018. — 320 с.
7. https://github.com/dji-sdk/Tello-Python.
8. https://dl-cdn.ryzerobotics.com/downloads/tello/0222/Tello+Scratch+Readme.pdf.

«Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата»
Авторы: Белоусова А.С., Ершов С.А.

Сборник методических материалов.

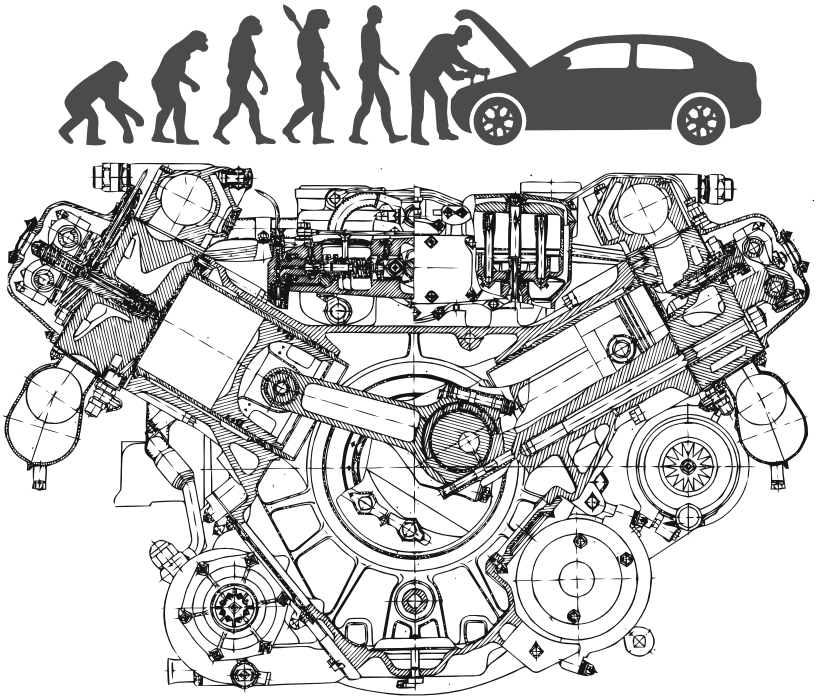
Редакционная группа:
Марина Ракова, Максим Инкин, Сергей Ершов,
Ирина Кузнецова, Антон Быстров, Анна Белоусова,
Николай Скирда (оформление)

Приложение № 5.1
к Методическим рекомендациям
для органов исполнительной
власти субъектов Российской
Федерации по реализации
концепции изучения предметной
области «Технология»

АВТО КВАНТУМ

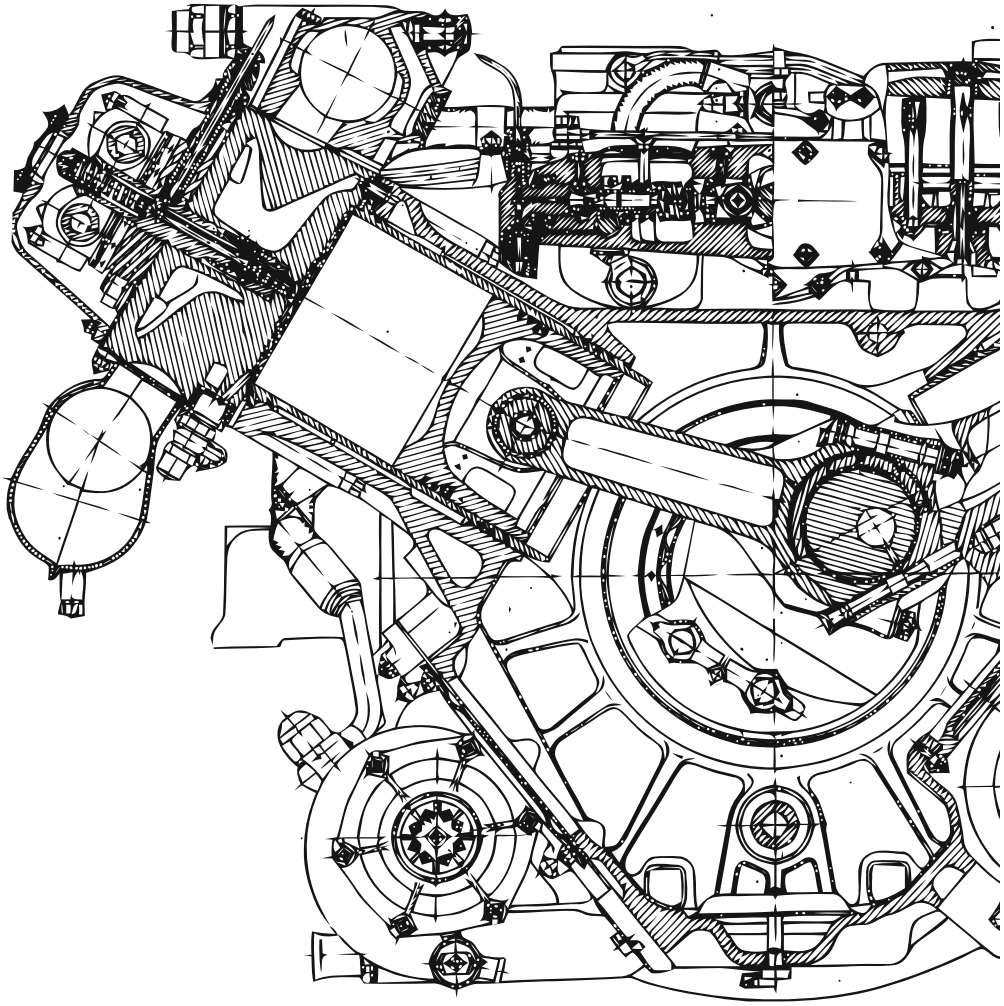
тулкит

КВАНТОРИУМ



КВАНТОРИУМ

Методический инструментарий наставника



УДК 372.862
ББК 39.1

Автоквантум тулкит. Игорь Гатин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. — 140 с.

Базовая серия «Методический инструментарий наставника»

В пособие базовой серии вошли методические материалы по направлению «Автоквантум» для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум» в ходе первого года обучения детей по этому направлению. Серия также содержит пособия по другим направлениям: аэро-, космо-, энерджи-, био-, нано- и другим.

Подробнее о сети детских технопарков «Кванториум» можно узнать на сайте roskvantorium.ru.

ISBN
978-5-9909769-7-9

(c) ФНФРО 2019
В сборнике использованы в том числе материалы из открытых источников сети Интернет. Поскольку источники, размещающие у себя информацию, далеко не всегда являются обладателями авторских прав, просим авторов использованных нами материалов откликнуться, и мы разместим указание на их авторство.

Сборник предназначен исключительно для некоммерческого использования.

Оглавление

Рецензия на тулкит «Автоквантум» 6
Об автоквантуме 8
Что такое автоквантум? 9
Как построен курс 13
Что такое автоквантум? 1-й год обучения 16
Ограничения 23
Вводный модуль 24
Пояснительная записка 29
Рекомендации наставникам 31
УТП 33
Кейсы, которые входят в программу 41
Базовые кейсы 45
Возможные мастер-классы 125
Источники информации 133

Рецензия на тулкит «Автоквантум»

Современная система образования направлена на раннее определение внутренних интересов детей и развитие их профессиональных способностей еще в период школьного обучения. В этом отношении система детских технопарков «Кванториум» является объективной площадкой поиска и реализации будущих профессиональных знаний и умений детей, реализации их личного потенциала и умения работать в коллективе для достижения поставленных целей. Исходя из этого, такой подход следует признать актуальным.

В тулките по направлению «Автоквантум» изложены методические материалы, используемые в сети детских технопарков «Кванториум» в ходе первого года обучения. Тулкит состоит из модулей, направленных на получение логически связанных блоков знаний и умений.

Целью вводного модуля является формирование системного представления о транспорте и его составных частях, понимание необходимости комплексного подхода к проектированию, разработке инфраструктуры транспортных систем и отдельных транспортных средств.

Основные задачи модуля – формирование профессиональных, личностных и межличностных компетенций через погружение в транспортную проблематику, ознакомление обучающихся со спецификой инженерной деятельности, ознакомление с технологиями проектной деятельности, формирование навыков командной работы, развитие мотивации к самообразованию, развитие личностных и межличностных навыков.

Во вводном модуле рассматриваются общие понятия современных транспортных средств, взаимодействие человека и машины, возможности автоматизации транспортных средств и перехода к автономному (беспилотному) движению. Здесь предусмотрена реализация таких проектов, как моделирование транспортных средств, организация движения транспорта,

человеко-машинные интерфейсы и другие. Результатом освоения вводного модуля предполагается получение навыков инженерного, аналитического и системного мышления, начальных навыков проектирования, конструирования и исследований транспортных средств.

В углубленном модуле рассматривается транспорт будущего и весь комплекс глобальных проблем, которые необходимо решать будущим профессионалам. Это проблемы экологии, энергоэффективности, автономности и безопасности движения, дорожная инфраструктура и другие. С этими проблемами связаны и возможные темы проектного обучения – автомобиль-гаджет, доступный транспорт, доступный автомобиль, сетевой автомобиль. Кроме того, в качестве проектного обучения предлагается исследование ключевых свойств автотранспорта: аэродинамики, активной и пассивной безопасности, проходимости, топливной экономичности и других. В качестве результатов освоения углубленного модуля предполагается получение более полных знаний по конструкции автомобиля, технологиям изготовления, материаловедению. Кроме того, предполагается получение практических навыков по 3D-моделированию, работе с электронными устройствами, с ручным инструментом и технологическим оборудованием.

Предложено три уровня реализации знаний: поиск информации, анализ информационного материала и практическая реализация новых знаний через выполнение проектов в условиях ряда ограничений.

Подробно и основательно рассмотрен процесс обучения через представленные кейсы и мастер-классы, что обеспечивает высокую вероятность достижения поставленных целей.

Тулкит способствует развитию современных подходов к системе образования и может быть рекомендован к практическому использованию.

Заместитель генерального директора по науке ФГУП «НАМИ», д.т.н., профессор **С.В. Бахмутов**

Об автоквантуме

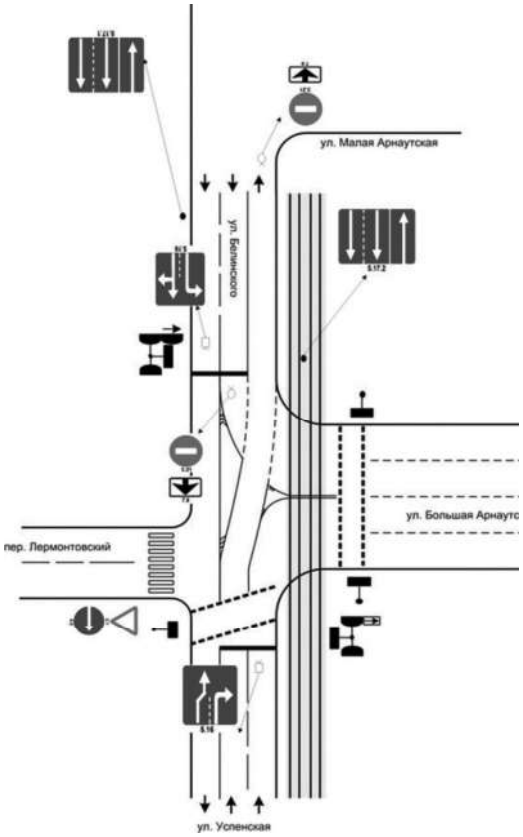
Что такое автоквантум?

- Велосипеды
- Мопеды
- Мотоциклы
- Квадроциклы
- Снегоходы
- Вездеходы
- Планетоходы
- Аэросани
- Автобусы
- Грузовики
- Прицепы
- Тракторы
- Комбайны
- Танки
- Гоночные автомобили

Дороги

- Планирование и транспортные коридоры
- Проектирование и строительство дорог
- Материалы и технологии
- Улично-дорожная сеть
- Логистика
- Перевозки
- Транспортные системы

Безопасность движения



- Организация движения
- Безопасность движения
- Управление движением
- Распределение потоков
- Умные светофоры
- Интеллектуальная дорога

- Интерфейс
- Эмоции
- Пешеход
- Взаимодействие «водитель-машина-дорога-среда»
- Человек и машина
- Сосуществование
- Пассажир
- Отношение
- Водитель
- Социум
- Среда обитания
- Экология
- Транспортная психология

Как построен курс?

Курс обучения, в целом, направлен на освоение обучающимися навыков практической проектной деятельности, т.е. деятельности, направленной на достижение реальных, осязаемых, значимых результатов. Курс обучения заканчивается групповым проектом, выполненным командой обучающихся. В ходе разработки и выполнения проекта обучающимся предстоит разработать, изготовить и представить для обсуждения действующий прототип (модель, макет) разрабатываемого изделия или системы. Таким образом, за время обучения, обучающиеся проходят все основные этапы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, осваивая полный жизненный цикл разработки изделия (системы).

Полный курс обучения в автоквантуме составляет 2 года. Для каждой возрастной категории разработан адаптированный курс обучения с соответствующим уровнем сложности.

Курс обучения состоит из трёх основных стадий: вводного модуля, углублённого модуля и стадии проектной деятельности.

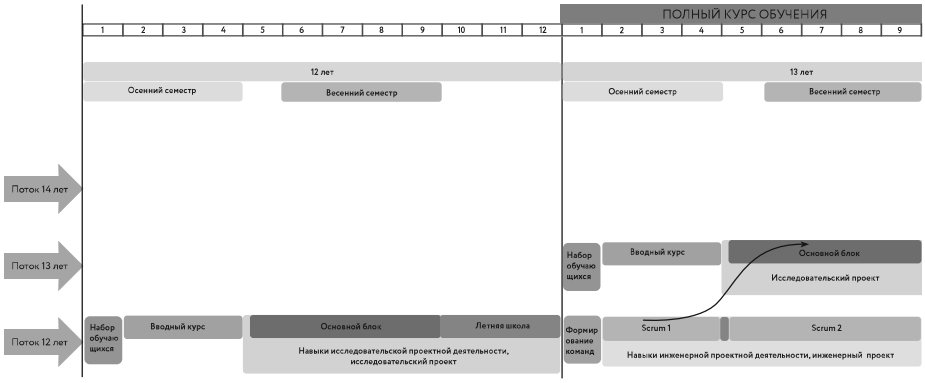
Преимущества курса

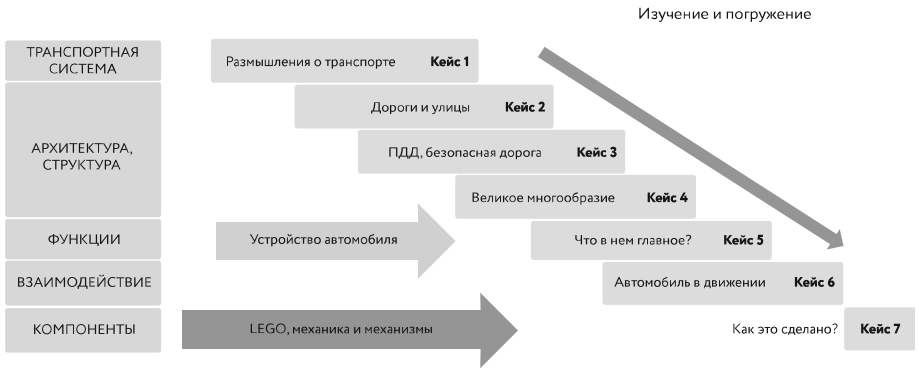
- Личная образовательная траектория для исследователей и разработчиков.
- Есть возможность переходить из проекта в проект, не начиная изучение курса заново.
- Есть возможность развивать собственный проект на протяжении нескольких лет обучения.

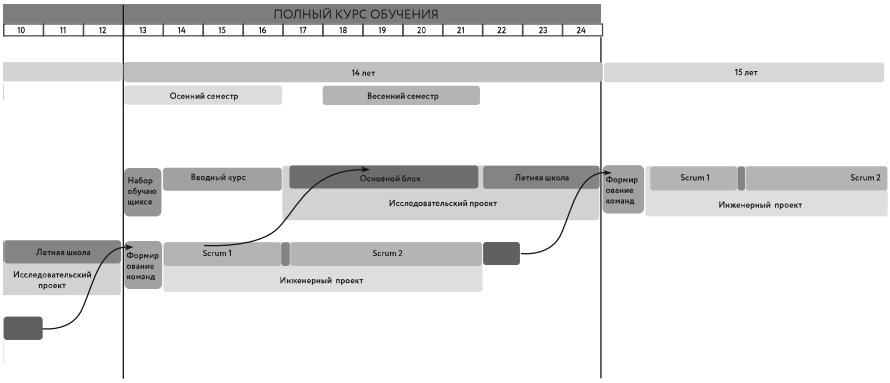
Вводный модуль:

- 17 кейсов образуют цикл;
- кейсы заключены в логическую последовательность;
- представлен весь спектр автомобильной проблематики.

Как построен курс?






ПОЛНЫЙ КУРС ОБУЧЕНИЯ
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
14 лет
15 лет
Осенний семестр
Весенний семестр
Набор обучающихся
Вводный курс
Основной блок
Летняя школа
Формирование команд
Scrum 1
Scrum 2
Исследовательский проект
Инженерный проект
Летняя школа
Исследовательский проект
Формирование команд
Scrum 1
Scrum 2
Инженерный проект

Моделизм и моделирование
Кейс 17 Безэкипажный транспорт
Кейс 16 «Умная дорога»
Кейс 15 Автоматические системы управления дорожным движением
Кейс 14 Автоматические системы автомобиля
Кейс 13 Полное взаимодействие
Кейс 10 Кейс 11 Кейс 12 Как это сделано?
Кейс 8 Кейс 9 Чем заправлять? Зачем заправлять?
Катиться, ползать или ходить?

Что такое автоквантум?

1-й год обучения

Вводный модуль

Ключевые темы:
- «О транспорте»;
- «Пути-дороги»;
- «Транспортные средства»;
- «Человек и машина»;
- «Полное взаимодействие»;
- «Полная автоматизация».

Возможные проекты:
- инфраструктурные проекты, проекты по организации и безопасности движения;
- моделирование транспортных средств;
- исследовательские проекты по теме человекомашинных интерфейсов, беспилотному и безэкипажному транспорту.

Углублённый модуль

Тематический блок: «Транспорт в будущем».

Возможные проекты:
- беспилотный транспорт;
- безэкипажный транспорт;
- экологичный транспорт;
- экономичный транспорт;
- индивидуальный транспорт.

Тематический блок: «Безопасность движения».

Возможные проекты:
- безопасность движения;
- безопасность в движении;
- безопасная дорога;
- безопасная инфраструктура.

Тематический блок: «Машина для человека».

Возможные проекты:
- «автомобиль-гаджет»;
- доступный транспорт;
- доступный автомобиль;
- утилитарный автомобиль;
- Connected Car.

Тематический блок: «Исследование свойств автомобиля».

Возможные проекты:
- аэродинамика автомобиля;
- проходимость автомобиля, вездеходы;
- динамика, управляемость и устойчивость транспортного средства.

Soft Skills:
- освоение обучающимися основ современных методов реализации проектов;
- навыки проектной деятельности;
- навыки планирования работ и постановки задач;
- навыки научно-исследовательской деятельности;
- навыки инженерного и системного мышления.

Итоги изучения вводного модуля

Количественные:
- Не менее 10 реализованных проектов на каждого обучающегося.
- Не менее 30 моделей, макетов и действующих устройств.

Качественные:
- Навыки проектирования, конструирования и тестирования устройств.
- Навыки инженерного, аналитического и системного мышления.

- Навыки изобретательства.
- Навыки работы с испытательным и измерительным оборудованием.
- Знание Правил дорожного движения.
- Знание устройства автомобиля.

Итоги изучения углубленного модуля

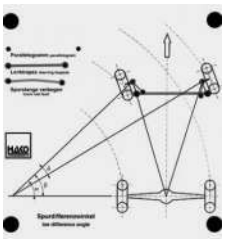
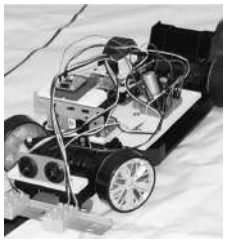
Количественные:
- Не менее одного участия каждого обучающегося в учебной научно-практической конференции школьников.
- Не менее одного участия каждого обучающегося в междисциплинарной олимпиаде школьников.
- Не менее одного практико-ориентированного исследовательского проекта на каждого обучающегося.

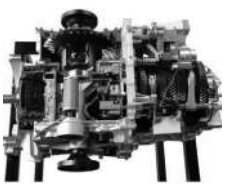
Качественные:
- Углублённые знания по динамике, аэродинамике, проходимости автомобиля.
- Базовые знания по конструкции автомобиля.
- Базовые знания по материаловедению и прочности материалов.
- Базовые навыки по 3D-моделированию.
- Навыки публичного выступления.
- Навыки работы с электронными устройствами.
- Навыки программирования.
- Навыки работы с ручным инструментом и технологическим оборудованием.

Примерные темы проектов

Отрасль	Проект	Стейкхолдеры	Необходимые компетенции
Сельское хозяйство	Роботизированный трактор, комбайн, кормораздатчик	Фермерские хозяйства, агрохолдинги	1. Устройство трактора 2. Проходимость 3. Основы робототехники

Оборона	Робот-разведчик, транспортёр для эвакуации раненых	Министерство обороны, ФСБ, Росгвардия	1. Устройство машин 2. Проходимость 3. Основы робототехники
ЖКХ	Автономный комплекс уборки и вывоза мусора	Управляющие компании, Росавтодор	1. Устройство машины 2. Основы робототехники
Логистика	Система адресной доставки грузов и пассажиров	Почта России, транспортные компании	1. Основы логистики 2. Организация движения
Здравоохранение	Система оповещения при ДТП, комплекс средств экстренной доставки пострадавших	МЧС, Министерство здравоохранения	1. Основы системотехники 2. Основы логистики 3. Устройство пожарной техники
Геология	Автономный комплекс сбора и анализа проб грунта	АО «Геологоразведка», «Норникель», «Алмазы Якутии»	Технологии дистанционного зондирования
Космонавтика	Венероход, комплекс эвакуации космонавтов	Роскосмос	1. Устройство машин 2. Проходимость



Помещения автоквантума

Помещения

Учебный класс:

- Площадь от 100 кв. м до 150 кв. м.
- Заливной пол, 220В и 380В, до 10 кВА, общеобменная вентиляция по нормам производственных помещений.

Гараж, мастерская:

- Площадь от 80 кв. м до 100 кв. м.
- Первый этаж, отдельный вход с улицы, ворота, пандус, заливной пол, 220В и 380В, не менее 20 кВА, общеобменная вентиляция и освещение по нормам производственных помещений, канализация, умывальник/раковина.

Общее видение

Партнерство с гос. заказчиками	Запуск компетенции JS по транспортному инжинирингу.
Партнерство с бизнесом, ГАЗ, ВАЗ, КАМАЗ	Запуск трека в рамках «Робо-Кросс Юниор».
Партнерство с вузами, МосПолитех, МАДИ	Создание репозитория 3D-моделей.
Партнёрство с профессиональными ассоциациями	Всероссийские соревнования по FPV-пилотированию среди школьников.
Транспортная инфраструктура	Развитие проблематики изменения транспортных привычек, мобильности населения, формирования нового транспортного уклада.
Организация движения	Внедрение в образовательный процесс программ моделирования транспортных потоков.
Безопасность движения	Развитие взаимодействия с Юными инспекторами движения (ЮИД). Разработка модуля по практике анализа причин ДТП. Подготовка курса по освоению приёмов безопасного вождения для велосипедистов и скутеристов.

Конструкция транспортных средств →	Подготовка отдельного междисциплинарного курса по беспилотному транспорту. Развитие темы беспилотной сельскохозяйственной техники.
Беспилотный транспорт →	Развитие проблематики доверия потребителей к беспилотному транспорту. Взаимодействие человека и беспилотной машины. Развитие проблематики совершенствования (изменения) правил дорожного движения с учётом появления беспилотного транспорта.
Интеллектуальные транспортные системы →	Разработка курса по кооперативному движению и интеллектуальным транспортным системам.

Ограничения

1 уровень: поиск информации

1. Какие виды транспорта существуют; как они связаны и взаимодействуют между собой?
2. Какова общая протяжённость автомобильных дорог на душу населения в Российской Федерации? Какова протяжённость автомобильных дорог на душу населения в странах Европы, США, странах Южной Америки?
3. Собрать наиболее полный иллюстрированный перечень видов кузовов легковых автомобилей (тракторов, спецтехники, мотоциклов…). Уметь выделять отличительные признаки различных типов кузовов автомобилей.
4. Если в семье есть машина, взять интервью у отца о том, какое количество временных и финансовых ресурсов он затрачивает в течение года на содержание своего автомобиля.
5. Как работают двухтактный, четырёхтактный и дизельный двигатели?
6. Как переключаются передачи в коробке передач? Что такое синхронизатор и как он работает?
7. Что такое дифференциал и как он работает?
8. Что такое рулевая трапеция и как она работает?
9. Что такое обтекаемость автомобиля и его аэродинамика? Что такое антикрыло и как оно работает?
10. Что такое проходимость машины? Что такое геометрическая проходимость? Что такое опорная проходимость? От чего зависит проходимость машины?
11. Что такое движитель? Какие бывают движители?
12. Почему полиция заставляет включать фары днём, если и так светло? Кто первый это придумал и зачем это нужно?
13. Чем можно заправлять автомобиль, кроме бензина? На чём ездили машины, когда не ещё было бензина?
14. На каком автомобиле путешествовали герои романа Эриха Марии Ремарка «Три товарища»?

2 уровень: углублённое исследование

1. Что было бы, если бы на свете не было никакого транспорта?
   - В течение нескольких дней не пользоваться никаким

транспортом, даже лифтом. Написать мини-сочинение о своих впечатлениях и переживаниях по результатам исследования.

2. Провести сравнительный анализ обеспеченности автомобильными дорогами в различных регионах Российской Федерации в зависимости от плотности населения в регионах и сравнить эти показатели с ведущими странами Европы и США; развивающимися странами.
3. Провести анализ развития типажей автомобильных кузовов в ретроспективе и в частности за последние 30–40 лет. Необходимо выявить видимые тренды в видоизменениях и типаже нынешних легковых автомобилей. Появление какого вида или типа автомобилей следует ожидать в ближайшие годы?
4. Необходимо записать, какое количество видов транспорта пришлось использовать с момента выхода из квартиры, чтобы приехать на занятия. Какое количество пересадок/переходов, в том числе на одном виде транспорта. Необходимо зафиксировать время в пути на каждом виде транспорта, время ожидания на остановках, время пеших переходов (до остановки, до пункта назначения, между пересадками). Составить временну́ю карту. Провести исследование для трёх разных маршрутов.
   - Как время в пути зависит от выбранной стратегии поездки (набор видов транспорта и их последовательность)?
   - Как время в пути зависит от времени суток?
   - Как время в пути зависит от правильного выбора времени для начала поездки?
   - Является ли самый короткий путь самым быстрым?
5. Используя радиоуправляемую масштабную модель аэросаней, необходимо исследовать влияние количества, расположения, формы и размеров опорных лыж на управляемость и скорость движения модели.
6. По результатам опроса других обучающихся сделать структуру временны́х и финансовых затрат автовладельцев на содержание автомобилей. Выявить зависимость от стоимости автомобиля. Изучить возможности снижения этих затрат.
7. С помощью приложения для смартфона «Шумомер» измерить шум в комнате, выходящей окнами в сторону улицы.

Измерить уровень шума возле дороги — например, на оживлённом перекрёстке. Рассчитать средненедельное значение.

8. Как форма автомобиля влияет на его обтекаемость? Как можно улучшить обтекаемость автомобиля? Почему грузовики и автобусы не делают обтекаемой формы?
9. Исследовать, как наклон передней вилки и величина выноса передней вилки велосипеда влияют на его управляемость .

3 уровень: частичная смарт-компонента

1. Из элементов конструктора LEGO нужно построить модель транспортного средства, которое при равном количестве деталей в своей конструкции могло бы достичь лучших результатов в двух видах состязаний: на скорость преодоления мерного участка пути; на дальность пробега. Ограничение: в конструкции в качестве источника энергии разрешается использование только моторов LEGO Pullback 47715.

Дополнительные ограничения (4 уровень):

- следует использовать тот же набор деталей в обеих конструкциях;
- количество деталей в конструкции не должно превышать 40 шт.;
- разрешается использовать не более двух моторов.

2. Из элементов конструктора LEGO нужно построить модель тягача, способного передвинуть прицеп с массой, превышающей массу самого тягача. Ограничение: в конструкции в качестве источника механической энергии разрешается использование только электромоторов LEGO. Батарейки предоставляются организаторами соревнований.

Соревнования проводятся в следующих номинациях:

- абсолютное значение передвигаемого груза;
- наибольшее отношение массы передвинутого прицепа к массе самого тягача;
- наибольшая дистанция перемещения груза.

Дополнительные ограничения (4 уровень):

- тягач должен быть колёсным;
- количество колёс — не более четырёх;
- допускается использование только одного электромотора LEGO и одного блока батарей.

Вводный модуль

Рабочая программа по направлению «Автоквантум»
72 часа

Пояснительная записка

Цель модуля

Формирование целостного, системного представления о транспорте, его составных частях и элементах; о неразрывности связей между составными частями транспортной среды.
Понимание у обучающихся необходимости комплексного, системного подхода в вопросах проектирования и разработки отдельных элементов транспортных систем и транспортных средств.

Задачи модуля

Основные задачи — это формирование знаниевых, профессиональных, личностных и межличностных компетенций через:

- погружение обучающихся в транспортную проблематику;
- ознакомление обучающихся со спецификой инженерной деятельности;
- ознакомление обучающихся с технологиями проектной деятельности;
- формирование навыков проектной деятельности;
- формирование навыков командной работы;
- формирование культурно-понятийного аппарата;
- формирование условий, способствующих профессиональному самоопределению обучающихся;
- максимальное вовлечение обучающихся в образовательный процесс;
- привитие обучающимся системного, инженерного и продуктового мышления;
- формирование основ инженерной культуры;
- формирование навыков к профессиональному самоопределению;
- способствование осознанной профориентации обучающихся;
- формирование мотивации обучающихся к самообразованию;
- развитие предметных и метапредметных навыков;
- развитие личностных и межличностных навыков.

Место модуля в образовательной программе

Вводный модуль является стартовым в образовательной программе по направлению «Автоквантум». После вводного модуля следует модуль углублённого изучения по тематике выбранных проектов.

Требования к результатам освоения программы модуля

К концу вводного модуля у обучающихся должно сложиться целостное, системное представление о транспорте, его составных частях и элементах; о неразрывности связей между составными частями транспортной среды.

У обучающихся должно сформироваться понимание необходимости комплексного, системного подхода в вопросах проектирования и разработки отдельных элементов транспортных систем и транспортных средств.

В результате освоения вводного модуля обучающиеся должны:
- принять решение о дальнейшем продолжении обучения в технопарке «Кванториум» по направлению «Автоквантум»;
- определиться с тематикой будущего проекта;
- продемонстрировать навыки проектной работы;
- продемонстрировать навыки командной работы.

В качестве инструментов оценивания образовательных результатов могут быть использованы самооценивание обучающимися своих достижений и взаимооценивание внутри команды.

Рекомендации наставникам по использованию программы модуля

Программа модуля состоит из логической последовательности взаимосвязанных кейсов по всему спектру автотранспортной проблематики, собранных в тематические блоки и объединённых в единый цикл.

Начав со знакомства с понятием «транспорт», двигаясь от общего к частному, изучая последовательно транспортную инфраструктуру, транспортные средства, их разновидности и устройство, постигая условия взаимодействия человека и машины, ознакомившись с автоматизацией автомобиля и систем управления движением, обучающиеся возвращаются к восприятию транспорта на другом, более высоком уровне.
В результате выполнения каждого кейса должен быть получен

конкретный артефакт в виде физической модели, математической модели, технического решения и пр.
Состав и длительность кейсов в программе модуля изменяется в зависимости от возраста обучающихся

	Размышления О транспорте	музей	Дороги и улицы	Безопасная дорога	ПДД	Великое многообразие	Что в нём главное?	Автомобиль в движении	Как это сделано?	Катиться, ползать или ходить?	Чем заправлять? Зачем заправлять?
	Кейс 1		**Кейс 2**	**Кейс 3**		**Кейс 4**	**Кейс 5**	**Кейс 6**	**Кейс 7**	**Кейс 8**	**Кейс 9**
14 лет 8 -> 9 кл	4	2	4	4		4	4	4	2	2	2
13 лет 7 -> 8 кл	4	2	4	4		4	4	4	2	4	2
12 лет 6 -> 7 кл	4	2	4	4		4	4	4	2	4	2
11 лет 5 -> 6 кл	4	2	4	4	6	4	4		2	4	4
10 лет 4 -> 5 кл	4	2	4	4	6	4	4		2	4	4
9 лет 3 -> 4 кл		2	4	6	8	4				4	4
8 лет 2 -> 3кл		2	4	6	8	4				4	4
7 лет 1 -> 2 кл		2	4	6	8	4				4	4

	Устройство	Основы механики и конструирования	Моделизм	Человек-водитель	Человек-пассажир	Человек-пешеход	Полное Взаимодействие	автоматические системы автомобиля	управления дорожным движением	"Умная дорога"	Беззкипажный транспорт	Итог
				Кейс 10	**Кейс 11**	**Кейс 12**	**Кейс 13**	**Кейс 14**	**Кейс 15**	**Кейс 16**	**Кейс 17**	
14 лет 8 -> 9 кл		8		4	4	4	4	4	4	4	4	**72**
13 лет 7 -> 8 кл	8	10					4	4	4	4	4	**72**
12 лет 6 -> 7 кл	8	10					4	4	4	4	4	**72**
11 лет 5 -> 6 кл	6	10	12					4			2	**72**
10 лет 4 -> 5 кл	6	10	12					4			2	**72**
9 лет 3 -> 4 кл	6	16	18									**72**
8 лет 2 -> 3кл	6	16	18									**72**
7 лет 1 -> 2 кл	6	16	18									**72**

Занятия следует проводить в виде семинарских занятий в интерактивной форме.

Учебно-тематическое планирование (рекомендуемое)

Обратите внимание, УТП не является жёстко регламентированным. Количество часов, выделяемое на каждый кейс или другой вид учебной деятельности, может варьироваться в зависимости от условий, уровня группы и пр.
Примерный состав для возраста обучающихся 14 лет

Раздел 1

Тематический блок: «Размышления о транспорте».
Вид учебной деятельности: кейс 1.
Название: «Размышления о транспорте».
Кол-во часов: 4 ч.
Hard Skills:
- формирование навыков аналитической работы;
- формирование первичного понятийного аппарата;
- формирование понятия транспортной системы.

Soft Skills:
- формирование навыков групповой и командной работы;
- формирование навыков стратегического планирования и системного подхода.

Место проведения: автоквантум.

Тематический блок: «Размышления о транспорте».
Вид учебной деятельности: экскурсия.
Название: «Размышления о транспорте».
Кол-во часов: 2 ч.
Hard Skills:
- формирование первичных знаний об истории, типаже транспортных средств, их устройстве и конструкции.

Soft Skills:
- повышение заинтересованности обучающихся в изучении практик инженерной деятельности.

Место проведения: технический музей.

Раздел 2

Тематический блок: «Пути-дороги».
Вид учебной деятельности: кейс 2.
Название: «Дороги и улицы».
Кол-во часов: 4 ч.
Hard Skills:
- формирование навыков проектной работы;
- развитие первичного понятийного аппарата;
- формирование понятия транспортной среды;
- приобретение знаний о дорожной сети, транспортных коридорах, дорожной инфраструктуре, уличной дорожной сети городов.

Soft Skills:
- формирование навыков групповой и командной работы;
- закрепление навыков стратегического планирования и системного подхода.

Место проведения: автоквантум.

Тематический блок: «Пути-дороги».
Вид учебной деятельности: кейс 3.
Название: «Безопасная дорога».
Кол-во часов: 4 ч.
Hard Skills:
- развитие навыков проектной работы;
- навыки проектирования объектов под заданные требования;
- навыки работы в условиях ограничений.

Soft Skills:
- развитие навыков групповой и командной работы.

Место проведения: автоквантум, хайтек.

Раздел 3

Тематический блок: «Транспортные средства».
Вид учебной деятельности: кейс 4.
Название: «Великое многообразие».
Кол-во часов: 4 ч.
Hard Skills:
- развитие навыков аналитической работы;
- навыки классификации и систематизации;

- освоение навыков научно-технического прогнозирования;
- освоение базовых методов ТРИЗ.

Soft Skills:

- развитие навыков групповой и командной работы;
- освоение навыков изобретательской деятельности.

Место проведения: автоквантум.

Тематический блок: «Транспортные средства».
Вид учебной деятельности: кейс 5.
Название: «Что в нём главное?».
Кол-во часов: 4 ч.
Hard Skills:

- освоение методов исследовательской и экспериментальной работы;
- навыки работы с испытательным оборудованием и измерительными инструментами;
- навыки планирования и выполнения экспериментов;
- навыки обработки экспериментальных данных.

Soft Skills:

- укрепление навыков групповой и командной работы;
- мотивация к научно-познавательной деятельности.

Место проведения: автоквантум.

Тематический блок: «Транспортные средства».
Вид учебной деятельности: кейс 6.
Название: «Автомобиль в движении».
Кол-во часов: 4 ч.
Hard Skills:

- изучение основ теории автомобиля;
- освоение методов исследовательской и экспериментальной работы;
- навыки работы с испытательным оборудованием и измерительными инструментами;
- навыки планирования и выполнения экспериментов;
- навыки обработки экспериментальных данных.

Soft Skills:

- укрепление навыков групповой и командной работы;
- мотивация к научно-познавательной деятельности.

Место проведения: автоквантум.

Тематический блок: «Транспортные средства».
Вид учебной деятельности: кейс 7.
Название: «Как это сделано?».
Кол-во часов: 2 ч.
Hard Skills:
- освоение технологий сборочного производства;
- освоение технологий обработки материалов;
- навыки работы с ручным инструментом.

Soft Skills:
- укрепление навыков групповой и командной работы;
- личностные компетенции, необходимые для успешного выполнения трудовых функций.

Место проведения: автоквантум, хайтек.

Тематический блок: «Транспортные средства».
Вид учебной деятельности: кейс 8.
Название: «Катиться, ползать или ходить?».
Кол-во часов: 2 ч.
Hard Skills:
- навыки конструирования;
- навыки тестирования устройств и конструкций.

Soft Skills:
- укрепление навыков групповой и командной работы;
- навыки изобретательской деятельности.

Место проведения: автоквантум, хайтек.

Тематический блок: «Транспортные средства».
Вид учебной деятельности: кейс 9.
Название: «Чем заправлять? Зачем заправлять?».
Кол-во часов: 2 ч.
Hard Skills:
- знание основ альтернативной энергетики;
- навыки конструирования;
- навыки тестирования устройств и конструкций.

Soft Skills:
- укрепление навыков групповой и командной работы;
- навыки изобретательской деятельности.

Место проведения: автоквантум, хайтек, энерджиквантум.

Тематический блок: «Транспортные средства».
Вид учебной деятельности: практикум.
Название: «Основы механики и конструирования».
Кол-во часов: 8 ч.
Hard Skills:
- знание основ механики и динамики механизмов;
- навыки конструирования;
- навыки тестирования устройств и конструкций.

Soft Skills:
- укрепление навыков групповой и командной работы;
- навыки изобретательской деятельности.

Место проведения: автоквантум, хайтек, робоквантум.

Раздел 3

Тематический блок: «Человек и машина».
Вид учебной деятельности: кейс 10.
Название: «Человек-водитель».
Кол-во часов: 4 ч.
Hard Skills:
- навыки социального исследования.
- Soft Skills:
- укрепление навыков групповой и командной работы.

Место проведения: автоквантум.

Тематический блок: «Человек и машина».
Вид учебной деятельности: кейс 11.
Название: «Человек-пассажир».
Кол-во часов: 4 ч.
Hard Skills:
- навыки социального исследования.

Soft Skills:
- укрепление навыков групповой и командной работы.

Место проведения: автоквантум.

Тематический блок: «Человек и машина».
Вид учебной деятельности: кейс 12.
Название: «Человек-пешеход».
Кол-во часов: 4 ч.
Hard Skills:
- навыки социального исследования.

Soft Skills:
- укрепление навыков групповой и командной работы.

Место проведения: автоквантум.

Раздел 4

Тематический блок: «Полное взаимодействие».
Вид учебной деятельности: кейс 13.
Название: «Полное взаимодействие».
Кол-во часов: 4 ч.
Hard Skills:
- навыки исследовательской деятельности;
- навыки выполнения экспериментов;
- развитие внимательности и скорости реакции.

Soft Skills:
- укрепление навыков групповой и командной работы;
- мотивация к научно-познавательной деятельности.

Место проведения: автоквантум, VR/AR-квантум.

Раздел 5

Тематический блок: «Полная автоматизация».
Вид учебной деятельности: кейс 14.
Название: «Автоматические системы автомобиля».
Кол-во часов: 4 ч.
Hard Skills:
- навыки конструирования;
- навыки тестирования устройств и конструкций;
- основы теории систем.

Soft Skills:
- укрепление навыков групповой и командной работы;
- мотивация к научно-познавательной деятельности.

Место проведения: автоквантум, робоквантум.

Тематический блок: «Полная автоматизация».
Вид учебной деятельности: кейс 15.
Название: «Автоматические системы управления дорожным движением».
Кол-во часов: 4 ч.
Hard Skills:
- навыки конструирования;
- навыки тестирования устройств и конструкций.

Soft Skills:
- укрепление навыков групповой и командной работы;
- навыки изобретательской деятельности.

Место проведения: автоквантум, робоквантум, IT-квантум.

Тематический блок: «Полная автоматизация».
Вид учебной деятельности: кейс 16.
Название: «Умная дорога».
Кол-во часов: 4 ч.
Hard Skills:
- навыки конструирования;
- навыки тестирования устройств и конструкций;
- навыки системного моделирования.

Soft Skills:
- укрепление навыков групповой и командной работы;
- навыки изобретательской деятельности.

Место проведения: автоквантум, робоквантум, IT-квантум.

Тематический блок: «Полная автоматизация».
Вид учебной деятельности: кейс 17.
Название: «Безэкипажный транспорт».
Кол-во часов: 4 ч.
Hard Skills:
- навыки конструирования;

- навыки тестирования устройств и конструкций;
- навыки системного моделирования.

Soft Skills:

- укрепление навыков групповой и командной работы;
- навыки изобретательской деятельности.

Место проведения: автоквантум, робоквантум, хайтек.

Кейсы, которые входят в программу

Программа состоит из шести тематических блоков.

Первый блок «Размышления о транспорте», представленный в виде единственного кейса «Размышления о транспорте», посвящён роли транспорта в жизни общества. Этот блок предназначен для изучения обучающимися старше 10 лет.

В этом блоке обучающиеся знакомятся с различными видами транспорта, изучают формы взаимодействия различных видов транспорта, знакомятся с понятиями «транспортная среда», «транспортная доступность» и «транспортная мобильность населения», изучают социальную, культурную, экономическую и экологическую роль транспорта.

Блок направлен на формирование у обучающихся понимания того, что транспорт является безусловным благом для человека и общества, поскольку обеспечивает соблюдение одного из основных прав человека — права свободного передвижения.

После изучения первого блока программой вводного модуля предусмотрено обязательное посещение музея автомобильной техники с целью повышения у обучающихся интереса к занятиям.

Второй блок «Пути-дороги» состоит из двух кейсов.
В первом кейсе «Дороги и улицы», предназначенном для обучающихся старше 10 лет, обучающиеся знакомятся с существующей сетью автомобильных и железных дорог, путями доставки различными видами транспорта, узнают о транспортных коридорах и мультимодальных перевозках. Обучающиеся изучают мировой опыт организации улично-дорожной сети городов, а также опыт организации безопасного дорожного движения в мегаполисах.

Во втором кейсе этого блока «Безопасная дорога» обучающиеся старше 10 лет изучают элементы дорожной инфраструкту-

ры, направленной на обеспечение безопасного пребывания всех участников дорожного движения на дороге и возле неё. В рамках этого кейса обучающимся предстоит подготовить свою концепцию возможных средств повышения безопасности участников дорожного движения.

Для обучающихся младше 10 лет весь блок посвящён изучению правил безопасного поведения на дороге и возле неё. Для обучающихся от 7 до 12 лет в дополнение к этому блоку предусмотрен отдельный блок занятий, посвящённый изучению Правил дорожного движения и безопасности пешеходов.

Третий блок «Транспортные средства» состоит из шести кейсов.
В первом кейсе этого блока «Великое многообразие» обучающиеся от 7 до 12 лет учатся различать автомобили по маркам, видам, типам кузова; знакомятся с историей различных марок автомобилей. Обучающиеся старше 12 лет знакомятся с разнообразием подвижного состава наземного транспорта во всех его формах и проявлениях.

Во втором кейсе этого блока «Что в нём главное?» обучающиеся старше 10 лет изучают различные технические характеристики автомобилей.

В третьем кейсе этого блока «Автомобиль в движении» обучающиеся старше 12 лет знакомятся с основными свойствами автомобиля и конструктивными факторами, влияющими на поведение транспортного средства на дороге.

В четвёртом кейсе этого блока «Как это сделано?» обучающиеся старше 10 лет знакомятся с современными материалами и технологиями, используемыми при производстве современных транспортных средств.

В пятом кейсе этого блока «Катиться, ползать или ходить?» обучающиеся знакомятся с разнообразием движителей, используемых для передвижения по поверхности. Строят модели транспортных средств с необычным способом передвижения.

В заключительном, шестом кейсе этого блока «Чем заправлять? Зачем заправлять?» обучающиеся знакомятся с различными альтернативными бортовыми источниками и накопителями энергии. Проводят опыты с применением водородных, электрохимических источников энергии; изучают возможности различных накопителей энергии.

Для обучающихся младше 14 лет дополнительно предусмотрен блок занятий по изучению устройства различных транспортных средств, сложность которого зависит от возраста обучающихся.

В результате изучения этого блока обучающимся предстоит предложить собственную концепцию вероятной конструкции автомобиля (или иного транспортного средства) будущего.

Для развития навыков моделирования и конструирования для обучающихся предусмотрен адаптируемый курс занятий по основам механики и конструирования с использованием наборов LEGO Education, а для обучающихся до 12 лет предусмотрен курс по автомоделизму.

В список литературы для самостоятельного изучения обучающимися включены книги по истории и устройству автомобиля, а также книги по правилам дорожного движения.

Четвёртый блок «Человек и машина», состоящий из трёх кейсов — «Человек-водитель», «Человек-пассажир», «Человек-пешеход», — предназначен для обучающихся старше 14 лет.

В этом блоке обучающиеся изучают психологические аспекты восприятия машины человеком, находящимся в трёх различных ипостасях: водителя (оператора), пассажира и пешехода.

Этот блок полностью исследовательский. В его рамках обучающиеся приобретают навыки продуктового мышления, закрепляют навыки исследования и анализа информации, навыки формирования и проверки гипотезы.

Пятый блок «Полное взаимодействие», состоящий из кейса «Полное взаимодействие», предназначен для обучающихся старше 12 лет. В этом блоке обучающиеся изучают все аспекты взаимодействия между элементами системы «Человек — машина — дорога — окружающая среда». Изучаются вопросы взаимного влияния элементов системы.

Шестой блок «Полная автоматизация» состоит из четырёх кейсов.
В первом кейсе этого блока «Автоматические системы автомобиля» обучающиеся старше 10 лет изучают автоматические системы автомобиля, включая системы автоматизации работы отдельных узлов и агрегатов машины, системы автоматизации функций управления движением транспортного средства, в том числе беспилотный транспорт.

Во втором кейсе этого блока «Автоматические системы управления дорожным движением» обучающиеся старше 12 лет изучают автоматизированные системы управления движением.

В третьем кейсе этого блока «Умная дорога» обучающиеся старше 12 лет изучают элементы интеллектуальных транспортных систем.

В последнем, четвёртом кейсе этого блока «Безэкипажный транспорт» обучающиеся старше 10 лет изучают автономные безэкипажные транспортные (технологические) средства, включая планетоходы и боевых роботов.

Базовые кейсы

Кейс 1. «Размышления о транспорте»

Описание проблемной ситуации или феномена
Мой друг живёт в деревне Рикитеа на острове Мангарева. Я давно не видел своего друга и хотел бы отправить ему посылку из Москвы. Я обращался в различные почтовые службы, но все сказали, что не смогут выполнить мой заказ. Помогите мне составить маршрут доставки подарка, ведь до дня рождения друга осталось всего три недели.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля:
данный кейс является базовым, стартовым.

Количество учебных часов/занятий: 2 занятия, 4 ч.

Занятие 1

Цель: усвоение обучающимися значимости и важности транспорта в жизни отдельно взятого человека и общества в целом. Определение собственной текущей потребности в транспорте.
Исследовать: какие потребности человека удовлетворяет транспорт, какое влияние оказывает транспорт как среда на жизнь и развитие общества, страны и государства.
Что делаем: обучающиеся узнают о различных видах транспорта и их системной взаимосвязи, изучают основные понятия, знакомятся с современными оценками социального, экономического, экологического аспекта транспорта.
Компетенции: аналитическое мышление, системное мышление.

Занятие 2

Цель: научить оценивать транспортную доступность различных «точек интереса» (POI). Научить оценивать значимость такого социального фактора, как «транспортная мобильность населения». Научить выбирать виды транспорта и их сочетания для решения задачи транспортировки груза.

Базовые кейсы

Что делаем: выполняется анализ результатов домашнего задания. Выполняется задание по решению задачи транспортировки груза.
Компетенции: аналитическое мышление, комбинаторное мышление.

Метод работы с кейсом:
аналитический метод, исследования, проектное задание.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:
кейс опирается на личный жизненный накопленный опыт каждого обучающегося и его собственные представления о транспорте.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся

Артефакты, решения:
- план доставки груза в заданную точку с использованием различных видов транспорта (интермодальная перевозка) различными вариантами маршрутов.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)
- навык групповой и командной работы;
- навык стратегического планирования и системного подхода.

Предметные (Hard skills)
- навык аналитической работы;
- знание первичного понятийного аппарата, необходимого для осмысления и систематизации собственных представлений об изучаемой области знаний;
- восприятие транспорта как системы;
- понимание понятия транспортной системы.

Процедуры и формы выявления образовательного результата
Выявление и оценка образовательного результата производится в форме коллективного обсуждения проектов техниче-

ских решений, подготовленных командами по заранее заданным критериям.

Необходимые расходные материалы и оборудование:

- приложение «Яндекс.Транспорт»;
- мобильный навигатор;
- смартфон или планшет;
- ноутбук;
- большой глобус;
- карты района.

Источники

Галабурда В.Г., Персианов В.А., Тимошин А.А. Единая транспортная система / В.Г. Галабурда, В.А. Персианов, А.А. Тимошин и др. — М.: Транспорт, 1999. — 302 с.

Горев А.Э. Основы теории транспортных систем: учеб. пособие / А.Э. Горев — СПб: СПбГАСУ, 2010. — 214 с.

Долматовский Ю.А. Беседы об автомобиле/ Ю.А. Долматовский — М.: Молодая гвардия, 1976.

Жюль Верн. Вокруг света за 80 дней.

Милославская С., Почаев Ю. Транспортные системы и технологии перевозок. Учебное пособие / С. Милославская, Ю. Почаев — М.: Инфра-М, 2015. — 116 с.

Пеньшин Н.В. Общий курс транспорта: учебное пособие / Н.В. Пеньшин — Тамбов: ФГБОУВПО «ТГТУ», 2012. — 132 с.

Троицкая Н. Общий курс транспорта. Учебник / Н. Троицкая — М.: Академия, 2014. — 176 с.

Ходош М., Бачурин А. Организация транспортно-логистической деятельности на автомобильном транспорте: учебник / М. Ходош, А. Бачурин. — М.: Академия, 2015. — 304 с.

Руководство для наставника. Педагогический сценарий

Занятие №1

Первая часть занятия — «интрига», разыгрывается игровая ситуация в стиле антиутопии «Мир без транспорта». Детям предлагается описать, какой была бы их жизнь, если бы на свете не было никакого транспорта.

Вторая часть занятия — «исследование». В этой части занятия дети узнают о существующих видах транспорта, путях доставки, транспортной инфраструктуре, точках перегрузки (перевалки) и пересадки. Изучают, какую пользу человеку и человечеству приносит транспорт, к чему приводит возможность свободного передвижения на любые расстояния и перемещения больших масс людей на большие расстояния. Изучают экологические последствия, экономические выгоды, социальные выгоды в виде преодоления разобщённости людей, культурного обмена и т. д.

Домашнее задание: каждому из участников необходимо записать, какое количество видов транспорта ему пришлось использовать после выхода из квартиры, чтобы приехать на занятия. Какое количество пересадок/переходов, в том числе на одном виде транспорта.

Занятие №2

Первая часть занятия — анализ результатов выполнения домашнего задания.

Наблюдаемые явления:

1. Время в пути значительно зависит от выбранной стратегии поездки (набор видов транспорта и их последовательность).
2. Время в пути зависит от времени суток.
3. Время в пути зависит от правильного выбора «счастливого часа» для начала путешествия.
4. Самый короткий путь не всегда бывает самым быстрым.

В ходе анализа изучаемого необходимо обратить внимание на то, что:

1. Если опоздать с выходом из дома в счастливый час всего на

10 минут, время в пути может увеличиться на 30–40 минут.
2. Рано утром или поздно вечером, когда на улице мало машин, время в пути на городском транспорте дольше, чем днём, и значительно дольше, чем на машине. А днём — наоборот.
3. Если неудачно выбрать стратегию поездки, то время путешествия может увеличиться в разы.
4. Поездка одним видом транспорта без пересадок не всегда является самой быстрой.

Вторая часть занятия — «проектное задание». В этой части занятия проводится учебная игра «Как доставить посылку Деда Мороза». Дети, разбившись на команды, должны проложить оптимальный маршрут доставки посылки из Великого Устюга в удалённую часть земного шара. Точку доставки придумывают дети.

Распределение точек доставки между командами производится по жребию. Задача — разработать самый быстрый способ доставки путём подбора и комбинации видов транспорта или иных альтернативных — возможно, экзотических — способов доставки.

При реализации аналитического метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:
- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты…).
- Формирование групп, распределение ролей.
- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, изучение источников, примеров, аналогий, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).
- Выделение актуальной информации, полезной для решения проблемы (обмен мнениями, фиксация материалов).
- Выработка решения проблемы (методы группового обсуждения: мозговой штурм и его модификации).
- Подготовка обобщающего сообщения.
- Представление решения (выступление группы или её представителя).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Если обучающиеся не знакомы с методами анализа, то следует предоставить группе алгоритм анализа.

Методы принятия групповых решений: https://docs.google.com/document/d/1ZuaSxx033B7PMgR9lx_U8WpcUd7SQjylF4Yjqtd8fQY/edit?usp=sharing.

Мозговой штурм и его модификации: http://kreatiway.com/metod-mozgovogo-shturma-i-ego-modifikacii.

Кейс 2. «Дороги и улицы»

Описание проблемной ситуации или феномена

Непременным атрибутом благоприятной транспортной среды является наличие развитой транспортной инфраструктуры. Недостаточное развитие транспортной инфраструктуры ведёт к перегруженности дорог, снижению скорости передвижения, преждевременному износу дорог, недостаточной транспортной обеспеченности населения.

По плану территориального развития города Сыктывкар, в частности, предусмотрено: «Планируется дальнейшее активное развитие индивидуального и дачного строительства на правобережье Сысолы в районе посёлков городского типа Краснозатонский и Верхняя Максаковка. В результате чего постепенно будет формироваться двубережный город с дисперсным размещением селитебных территорий вдоль Нювчимского шоссе. Для поддержания транспортных связей между городскими районами, разделёнными р. Сысола, предусмотрено сооружение новых мостовых переходов.

Наиболее крупной площадкой нового массового гражданского строительства в пределах центральной части должна стать территория существующего аэропорта. Однако для этого необходимо уже в ближайшее время решить проблему его выноса на новую площадку за пределами границы муниципального образования городской округ "Сыктывкар". В Генеральном плане предусматривается застройка территории существующего аэропорта многоэтажными и средне- малоэтажными жилыми домами.

В Эжвинском районе предлагается продолжить строительство в южном направлении малоэтажной жилой застройки (микрорайоны VI и Емваль). Ряд поселений, подвергающихся периодическому затоплению во время весеннего паводка, рекомендованы к постепенному выселению (м. Заречье, Трёхозёрка и Сидорполой). В Генеральном плане предусмотрено также расселение района Заречье и создание на его месте многофунк-

ционального общественного комплекса, дополняющего современный центр города. Здесь планируется провести комплекс мероприятий по подготовке и подсыпке территории и построить мостовой переход через р. Сысола в створе ул. Пушкина».

Указанные меры по возведению новых жилых районов, переселению людей и развитию территорий дачного строительства приведут к значительному изменению схемы ежедневного передвижения огромных масс горожан на общественном и личном транспорте. Как следует изменить существующую схему улично-дорожной сети, чтобы избежать возникновения ежедневного транспортного коллапса?

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля:
данный кейс относится к блоку «Пути-дороги» и является первым из двух кейсов этого блока.

Количество учебных часов/занятий: 2 занятия, 4 ч.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: сформировать у обучающихся следующий уровень понимания транспортной среды.
Что делаем: наставник знакомит обучающихся с историей формирования путей междугородных и международных сообщений; рассказывает, что такое транспортные коридоры и для чего они нужны («Великий шёлковый путь», «из варяг в греки» и пр.).
Наставник знакомит обучающихся с различными схемами организации уличной дорожной сети, схемами движения транспорта в городах мира.
Компетенции: системное мышление, инженерное мышление.

Занятие 2

Цель: сформировать у обучающихся следующий уровень понимания транспортной среды.

Что делаем: обучающимся предстоит спроектировать сеть дорог (автомобильных или железных) для отдельно взятого города или для произвольной страны. Полученный результат накладывается на реальную карту дорог и сравнивается. Обучающимся предлагается проанализировать узкие места, выявленные в ходе изучения карты дорог реальной местности, и подготовить свои предложения по изменению ситуации.
Компетенции: системное мышление, инженерное мышление.

Метод работы с кейсом: проектный метод.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: кейс опирается на знания о видах транспорта и их системной взаимосвязи, приобретённых кейсе «Размышления о транспорте».

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся

Артефакты, решения:
- проект сети дорог (автомобильных или железных) для отдельно взятого города или для произвольной страны.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)
- навык групповой и командной работы;
- навык стратегического планирования и системного подхода.

Предметные (Hard skills)
- навык проектной работы;
- знание первичного понятийного аппарата;
- понимание понятия транспортной среды;
- знание о дорожной сети, транспортных коридорах, дорожной инфраструктуре, уличной дорожной сети городов.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Выявление и оценка образовательного результата производится в форме коллективного обсуждения проектов технических решений, подготовленных командами по заранее обсуж-

дённым критериям.

Необходимые расходные материалы и оборудование:

- ноутбук;
- большой глобус;
- контурные карты городов, стран, регионов;
- маркеры, карандаши, линейки;
- курвиметр.

Источники

Девятова Н.С. Транспортное развитие муниципальных образований: модуль для повышения квалификации муниципальных служащих. — Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2008. — 205 с.

Лычко С.К., Мосиенко Н.Л. Общественный транспорт в практиках мобильности: повседневные маршруты горожан // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. — № 5/2016 — с. 256–273.

Соколова Е.В., Коноваленков А.С. Может ли общественный транспорт спасти город: к вопросу о развитии транспортной инфраструктуры города (на примере Санкт-Петербурга). Научные доклады. — №6(R)/2013 — СПб.: ВШМ СПбГУ, 2013.

Солодкий А.И., Горев А.Э., Бондарева Э.Д. Транспортная инфраструктура / А.И. Солодкий, А.Э. Горев, Э.Д. Бондарева — М.: Юрайт, 2017. — 290 с.

Якимов М.Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов. Монография / М.Р. Якимов — М.: Логос, 2013. — 188 с.

«О стратегии развития сети автомагистралей и скоростных автомобильных дорог в России до 2030 года»: http://www.russianhighways.ru/about/strategiya/khod-razrabotki/uralskiyfederalnyy-okrug/Prezentaciya_Ekaterinburg.pdf.

Руководство для наставника. Педагогический сценарий

Занятие 1

1. Обучающимся демонстрируется видеофильм, знакомящий их с загруженностью городских улиц и недостаточной транспортной обеспеченностью удалённых районов.
2. Анализ увиденного. Обсуждение, выявление причин изучаемой проблемы, поиск возможных путей решения транспортной перегруженности или недостаточной транспортной обеспеченности.
3. Изучение развития транспортной политики государств, практики развития транспортных коридоров.
4. Изучение существующих и перспективных схем организации дорожной и улично-дорожной сети.

Занятие 2

Обучающиеся разбиваются на проектные группы по пять человек.

Далее в группах: на контурную карту произвольного государства (например, России) наносятся значимые населённые пункты, промышленные зоны, районы расположения полезных ископаемых, районы производства с/х продукции. Желательно, чтобы они совпадали с реальными городами и районами. Но в тренировочных целях можно составить такую карту для вымышленного идеального государства.

Обучающимся нужно спроектировать схему междугородних сообщений; предусмотреть возможность транзитных перевозок по территории страны между приграничными государствами таким образом, чтобы обойтись минимальной протяжённостью путей и максимальным охватом территории. При этом необходимо учитывать потенциальные возможности морского, речного и воздушного транспорта.

ИЛИ

1. На контурную карту произвольного города наносятся границы жилых районов, зон отдыха, промышленных зон; указываются значимые предприятия. Нужно, зная размеры

жилых зон, примерно рассчитать численность проживающего населения и, предположив примерную численность работников значимых предприятий, подготовить схему размещения улиц, которая бы обеспечила беспрепятственное и бесперебойное перемещение грузов между предприятиями и перевозку пассажиров к местам проживания, работы и отдыха в различные дни недели.

2. Предлагаемый вариант сети дорог накладывается на карту реального прототипа и проводится анализ соответствия. Выявляются расхождения, обсуждаются возможные причины несовпадения.
3. Далее обучающимся предлагается по своему усмотрению внести изменения, улучшения в карту расположения реальных путей сообщений и дорог.
4. Демонстрация проектов, оценка, обсуждение. Обучающиеся должны объяснить суть своих улучшений и ожидаемый эффект.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты…).
- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, изучение источников, примеров, аналогий, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).
- Формирование проектных групп, распределение ролей.
- Выдвижение идеи, решения (мозговой штурм, метод фокальных объектов и др. инструменты).
- Планирование работы (план, эскиз, ТЗ).
- Разработка и создание.
- Проверка или тестирование.
- Доработка.
- Представление (выставка, презентация…).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Кейс 3. «Безопасная дорога»

Описание проблемной ситуации или феномена

Безопасность пребывания на дороге и возле неё различных участников дорожного движения во многом зависит от уровня безопасности, который обеспечивается элементами дорожной инфраструктуры. На данный момент дорожная инфраструктура разрабатывается в основном только с точки зрения обеспечения безопасности транспортных средств. Но автомобили — не единственные участники дорожного движения.

Из доклада «Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации за 12 месяцев 2016 г.»: «В 2016 году произошло 53 420 ДТП с участием пешеходов, в которых погиб 5 931 и получили ранения 49 979 человек. Девять из десяти (90,8%) ДТП с участием пешеходов совершены на улицах и дорогах городов и населённых пунктов.

В 2016 году произошёл 52 001 наезд на пешехода. Почти половина (41,7%, или 21 665) количества таких ДТП совершалась в тёмное время суток. Практически половина (41,8%, или 21 747) всех наездов на пешеходов произошла из-за нарушения ПДД самими пешеходами. Каждый третий (35,6%, или 18 498) наезд на пешехода совершался на пешеходном переходе».

Несложно подсчитать, что 11 756 наездов на пешеходов произошли вне пешеходных переходов и не по вине пешеходов. Как можно было бы защитить пешеходов от наезда автомобилей в то время, когда они находятся на дороге или возле неё? Как сделать пешеходный переход действительно безопасным для пешехода?

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля:
данный кейс относится к блоку «Пути-дороги» и является вторым из двух кейсов этого блока.

Количество учебных часов/занятий: 2 занятия, 4 ч.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: усвоение понятия «безопасность» в широком смысле слова. Освоение понятий «безопасность движения» и «организация движения».

Что делаем: наставник знакомит обучающихся с элементами дорожной инфраструктуры, принципами организации безопасного движения транспорта; с тем, какие имеются средства организации движения, какие элементы дорожной инфраструктуры направлены на повышение безопасности движения и комфорта передвижения по дорогам. Знакомит с мировыми тенденциями развития элементов дорожной инфраструктуры. В качестве самостоятельной работы обучающиеся изучают основные правила движения, дорожные знаки и разметку.

Компетенции: системное мышление, инженерное мышление; знание основ организации и безопасности дорожного движения.

Занятие 2

Цель: демонстрация понимания функционального назначения объекта с точки зрения понятия «безопасность» в виде проекта элементов безопасной дорожной инфраструктуры.

Что делаем: перед обучающимися ставится задача спроектировать и изготовить в масштабе бумажный макет элементов дорожной инфраструктуры, обеспечивающей безопасное нахождение на дороге или возле неё различных участников дорожного движения.

Компетенции: продуктовое мышление, инженерное мышление; знание основ безопасного поведения на дороге; знание видов элементов дорожной инфраструктуры.

Метод работы с кейсом: проектный метод.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: кейс опирается на знания, приобретённые в предыдущем кейсе «Дороги и улицы».

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся

Артефакты, решения:

- макет элементов дорожной инфраструктуры (объектов дорожного сервиса), обеспечивающих безопасное пребывание всех участников дорожного движения как на дороге, так и возле неё.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)

- навык групповой и командной работы;
- навык проектной работы;
- нвыки проектирования объектов под заданные требования;
- навыки работы в условиях ограничений.

Предметные (Hard skills)

- навыки макетирования;
- навыки работы с инструментом.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Выявление и оценка образовательного результата производится в форме коллективного обсуждения проектов технических решений, подготовленных командами по заранее заданным критериям.

Необходимые расходные материалы и оборудование

- экран;
- видеопроектор;
- материалы для макетирования: бумага, картон, скотч, клей, пенопласт;
- инструменты для макетирования: нож, ножницы, термопистолет;
- учебный набор (дорожные знаки, ограждения).

Источники

Гудков В. Пассажирские автомобильные перевозки / В. Гудков — М.: Академия, 2015. — 160 с.

Коноплянко В.И. Организация и безопасность движения: учеб.

для вузов / В.И. Коноплянко — М.: Высш. шк., 2007. — 383 с.

Пугачёв И. Н. Организация и безопасность движения: учеб. пособие / И.Н. Пугачёв — Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2004. — 232 с.

Пугачёв И.Н., Горев А.Э., Олещенко Е.М. Организация и безопасность дорожного движения: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.Н. Пугачёв, А.Э. Горев, Е.М. Олещенко — М.: Издательский центр «Академия», 2009. — 272 с.

Солодкий А.И., Горев А.Э., Бондарева Э.Д. Транспортная инфраструктура / А.И. Солодкий, А.Э. Горев, Э.Д. Бондарева — М.: Юрайт, 2017. — 290 с.

ГОСТ 33062-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к размещению объектов дорожного и придорожного сервиса.

Зырянов В.В., Кочерга В.Г., Поздняков М.Н. Современные подходы к разработке комплексных схем организации дорожного движения: http://rostransport.com/transportrf/pdf/32/54-59.pdf.

Рябоконь Ю.А., Зайцев К.В. Организация и безопасность движения. — Омск. — 49 с.: http://bek.sibadi.org/fulltext/ed1353.pdf.

Доклад «Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации за 12 месяцев 2016 г.»: https://нцбдд.мвд.рф/upload/site1097/document_file/Obzor_avariynosti_za_12_mesyacev_2016_g.pdf.

Руководство для наставника. Педагогический сценарий

Занятие 1

1. Обучающимся демонстрируется видеофильм с дорожными инцидентами, возникшими вследствие недостатков/недостаточности дорожной инфраструктуры.
2. Анализ увиденного. Обсуждение, выявление причин изучаемой проблемы, поиск возможных путей решения задачи.

На что следует обратить внимание:

- Недостаточность мест для вынужденных остановок по пути следования.
- Недостаточная оснащённость мест для кратковременных остановок.
- Недостаточность или полное отсутствие мест для долговременной стоянки (от 1 до 7 дней) на пути следования. Отсутствие оборудованных мест для безопасного ночлега в пути следования.

Домашнее задание: изучение правил дорожного движения.

Занятие 2

1. Обучающиеся разбиваются на проектные группы по 5 человек.

Далее в группах: перед обучающимися ставится задача спроектировать и изготовить в масштабе бумажный макет элементов дорожной инфраструктуры, обеспечивающей безопасное нахождение на дороге или возле неё различных участников дорожного движения: например, семьи из четырёх человек, путешествующей на автомобиле.

Элементы дорожной инфраструктуры должны обеспечивать безопасный отдых, питание, заправку, ремонт, кратковременную остановку (туалет, душ), ночлег. Элементы инфраструктуры должны исключать появление на проезжей части животных; исключать возможность травмирования пешеходов или велосипедистов, двигающихся вдоль или по дороге; исключать (снижать) риски ДТП, например, лобового столкновения, столкновения при съезде с дороги или при выезде с примыкающей дороги.

2. Демонстрация проектов, оценка, обсуждение.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты…).
- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, изучение источников, примеров, аналогий, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).
- Формирование проектных групп, распределение ролей.
- Выдвижение идеи, решения (мозговой штурм, метод фокальных объектов и др. инструменты).
- Планирование работы (план, эскиз, ТЗ).
- Разработка и создание.
- Проверка или тестирование.
- Доработка.
- Представление (выставка, презентация…).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Кейс 4. «Великое многообразие»

Описание проблемной ситуации или феномена

Пришёл ко мне однажды сын и спрашивает: «Папа, что такое “грейдер” и что такое “скрепер”? Чем они похожи? А чем отличаются? Бывают ли “четырёхдверные купе”? Чем родстер отличается от спайдера? Чем KTM отличается от BMW?». Столько вопросов и сразу!

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля:
данный кейс относится к блоку «Транспортные средства» и является первым из шести кейсов в этом блоке.

Количество учебных часов/занятий: 2 занятия, 4 ч.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: научиться различать существующий подвижной состав по назначению, видам, типам и классам. Освоить принципы классификации, разделения множества на подмножества.
Что делаем: обучающиеся знакомятся с существующим многообразием типов и классов транспортных средств, учатся классифицировать известные транспортные средства по существенным признакам.
Компетенции: аналитическое мышление, способность к прогнозированию.

Занятие 2

Цель: научиться научно-техническому прогнозированию.
Что делаем: обучающимся предлагается придумать свои классы транспортных средств и их представителей, попытаться представить/спрогнозировать появление новых классов или их гибридов, например, с применение метода фокальных объектов ТРИЗ.
Компетенции: креативное мышление, инженерное мышление.

Метод работы с кейсом:
аналитический метод, мини-проект.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:
кейс опирается на собственный опыт обучающихся и на знания, полученные в ходе изучения первого кейса «Беседы о транспорте».

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся

Артефакты, решения:
- результаты научно-технического прогнозирования в виде технических описаний («образов») перспективных транспортных средств.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)
- развитие навыков групповой и командной работы;
- освоение навыков изобретательской деятельности.

Предметные (Hard skills)
- навыки аналитической работы;
- навыки классификации и систематизации;
- навыки научно-технического прогнозирования;
- знание базовых методов ТРИЗ.

Процедуры и формы выявления образовательного результата
Выявление и оценка образовательного результата производится в форме коллективного обсуждения проектов технических решений, подготовленных командами по заранее заданным критериям.

Необходимые расходные материалы и оборудование:
- экран;
- видеопроектор.

Источники

Долматовский Ю.А. Беседы об автомобиле/ Ю.А. Долматовский — М.: Молодая гвардия, 1976.

Канунников С. Отечественные автомобили 1896–2000. Издание второе, переработанное и дополненное / С. Канунников — М.: За рулём ЗАО КЖИ, 2009. — 504 с.

Острецов А.В., Белоусов Б.Н., Красавин П.А., Воронин В.В. Классификация транспортных средств: учебное пособие. — М.: МГТУ «МАМИ», 2011. — 71 с.

ГОСТ Р 52051-2003 Механические транспортные средства и прицепы. Классификации и определения.

Руководство для наставника. Педагогический сценарий

Занятие 1

1. Обучающимся демонстрируется презентация о существующем многообразии транспортных средств.
2. Наставник проводит опрос: какие виды транспортных средств знают обучающиеся? Это позволяет оценить широту кругозора и структурированность свойств описываемых объектов, навыки классификации.
3. Далее наставник помогает обучающимся классифицировать знакомые им транспортные средства по общим существенным признакам. Знакомит обучающихся с неизвестными для них классами и представителями этих классов. Приводит примеры «гибридов», которые могли бы быть отнесены к разным классам. Знакомит обучающихся с эволюцией классов: новые классы, вымершие классы.

Домашнее задание: изучение истории и устройства автомобиля.

Занятие 2

1. Обучающиеся разбиваются на проектные группы по пять человек.

Далее в группах: перед обучающимися ставится задача придумать свои классы транспортных средств и их представителей, попытаться представить/спрогнозировать появление новых классов или их гибридов.

Далее обучающимся предлагается спрогнозировать, как мог бы выглядеть автомобиль будущего в каком-то заданном клас-

се (например, как будет выглядеть трактор будущего, комбайн будущего, мотоцикл будущего, автобус будущего, танк будущего и т. д.).
2. Выступление с групп докладами, оценка, обсуждение.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты…).
- Формирование групп, распределение ролей.
- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, изучение источников, примеров, аналогий, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).
- Выделение актуальной информации, полезной для решения проблемы (обмен мнениями, фиксация материалов).
- Выработка решения проблемы (методы группового обсуждения: мозговой штурм и его модификации).
- Подготовка обобщающего сообщения.
- Представление решения (выступление группы или её представителя).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Если обучающиеся не знакомы с методами анализа, то следует предоставить группе алгоритм анализа.

Для генерации идей можно воспользоваться технологией мозгового штурма и его модификацией: http://kreatiway.com/metod-mozgovogo-shturma-i-ego-modifikacii.

Кейс 5. «Что в нём главное?»

Описание проблемной ситуации или феномена

Иван Васильевич Петров работает в бизнес-центре «Империал Палас». Работает он водителем. Работает водителем давно, уже 30 лет, и знает про автомобили всё. Что бы у Ивана Васильевича о машине не спрашивали, на всё у него есть ответ.

Однажды шеф вызвал Ивана Васильевича к себе и сказал: «Вот тебе, Василич, много-много денег. Пойди и купи мне самую лучшую машину. Никому не доверяю, только твоему опыту. Знаю, ты не ошибёшься с выбором». Вышел Иван Васильевич из кабинета и думает: «Какую же машину-то купить?».

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля:
данный кейс относится к блоку «Транспортные средства» и является вторым из шести кейсов в этом блоке.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 2 занятия, 4 ч.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: научиться выделять наиболее значимые характеристики транспортного средства для каждого конкретного случая.

Что делаем: обучающиеся знакомятся с эксплуатационными характеристиками транспортных средств, такими как грузоподъёмность, проходимость, манёвренность, экономичность, пассажировместимость и т. д.

Компетенции: способность к проведению сравнительного анализа.

Занятие 2

Цель: освоить методы выполнения экспериментальных работ.

Что делаем: обучающиеся на учебных стендах и физических макетах исследуют влияние различных физических или кон-

структивных параметров на возможности и свойства того или иного транспортного средства.
Компетенции: способность к выполнению экспериментальных работ.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся

Артефакты, решения:
- результаты опытов, экспериментов, сравнительного анализа эксплуатационных свойств различных моделей транспортных средств.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)
- навыки групповой и командной работы;
- мотивация к научно-познавательной деятельности;
- владение методами исследовательской и экспериментальной работы;
- навыки планирования и выполнения экспериментов.

Предметные (Hard skills)
- навыки работы с испытательным оборудованием и измерительными инструментами;
- навыки обработки экспериментальных данных;
- знание влияния различных физических или конструктивных параметров на возможности транспортного средства.

Процедуры и формы выявления образовательного результата
Выявление и оценка образовательного результата производится в форме коллективной оценки публичного доклада исследовательских групп о результатах проведённых опытов и экспериментов по заранее заданным критериям.

Необходимые расходные материалы и оборудование:
- макеты препятствий;
- измерительные инструменты;
- конструктор из серии LEGO Mechanics.

Источники

Агейкин Я.С., Вольская Н.С., Чичекин И.В. Оценка эксплуатационных свойств автомобиля / Я.С. Агейкин, Н.С. Вольская, И.В. Чичекин — М.: МГИУ, 2007.

Вахламов В.К. Автомобили: эксплуатационные свойства: учебник для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Академия, 2005. — 240 с.

Гребнев В., Поливаев О., Ворохобин А. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства / В. Гребнев, О. Поливаев, А. Ворохобин — М.: КноРус, 2013. — 260 с.

Иванов А.М. (ред.) Автомобили. Теория эксплуатационных свойств. Учебник. 2-е издание, стереотипное / А.М. Иванов — М.: Академия, 2014. — 176 с.

Набоких В.А. Испытания автомобиля / В.А. Набоких — М.: Форум, 2015. — 224 с.

Руководство для наставника. Педагогический сценарий

Занятие 1

1. Наставник проводит опрос: какой автомобиль лучше: большой или маленький; высокий или низкий; длинный или короткий; двух-, трёх- или четырёхколёсный; как лучше расположить колёса и т. д.
2. Далее наставник знакомит обучающихся с эксплуатационными свойствами транспортных средств.
3. Обучающиеся разбиваются на мини-группы, и для каждой группы ставится задача провести сравнительный анализ различных моделей транспортных средств по заданным характеристикам.
4. Проводится исследование по выявлению наиболее значимых эксплуатационных характеристик для транспортных средств различного назначения.

Домашнее задание: изучение истории и устройства автомобиля.

Занятие 2

1. Обучающиеся разбиваются на проектные группы по пять человек.

Далее в группах: обучающиеся изготавливают из конструктора различные варианты конструкций ТС (с разным количеством и расположением колёс, с разной базой и колеёй, разной длины при равной ширине, с колёсами разного диаметра) и экспериментально исследуют влияние конструктивных особенностей на характеристики полученных моделей. Все результаты следует свести в таблицы, построить графики и сделать анализ.

2. Выступление с групп докладами, оценка, обсуждение.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты…).
- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, работа с источниками, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).
- Формирование проектных групп, распределение ролей.
- Выдвижение гипотезы.
- Планирование работы (план исследования).
- Проведение эксперимента, опыта.
- Обработка экспериментальных данных.
- Подготовка презентационных материалов.
- Представление результатов проекта (конференция, стендовые доклады, презентации…).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Кейс 6. «Автомобиль в движении»

Описание проблемной ситуации или феномена

Иван Васильевич Петров, водитель с тридцатилетним стажем, бодро мчался на своём молоковозе. Он торопился, ведь молоко с фермы нужно было привезти на молочный завод строго по графику, без опозданий. Ехал он не очень уж быстро, всего 80 км/ч. Обычно перед поворотом на очередном перекрёстке он слегка сбрасывал скорость, но в этот раз он немного опаздывал, а потому решил, что сможет повернуть, не притормаживая.

Подскочив к перекрёстку, он лихо крутанул руль вправо. Автомобиль послушно начал поворачивать, почти уже было закончил поворот, но неведомая сила вдруг потянула Ивана Васильевича куда-то вбок, а вместе с ним и всю машину. Молоковоз накренился и со всего маху с грохотом завалился на левый бок. «Всё-таки не успел», — подумал Иван Васильевич.

Какие силы действуют на автомобиль во время движения? Как обеспечить его устойчивость? Благодаря чему автомобиль способен разгоняться с ускорением, опровергающим известные законы физики?

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля:
данный кейс относится к блоку «Транспортные средства» и является третьим из шести кейсов в этом блоке..

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 2 занятия, 4 ч.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: изучить основы динамики движения автомобиля.
Что делаем: обучающиеся изучают силы, действующие на различные транспортные средства во время движения (автомо-

били, мотоциклы, прицепы); изучают основы динамики автомобиля или мотоцикла; изучают физические законы, которым подчиняется поведение автомобиля или мотоцикла на дороге.
Компетенции: способность к научно-познавательной деятельности.

Занятие 2

Цель: исследовать действие на автомобиль различных физических сил.
Что делаем: проводится лабораторная работа. Обучающиеся проводят опыты на физических макетах, имитирующих действие различных сил.
Компетенции: способность к выполнению экспериментальных работ.

Метод работы с кейсом:

исследовательский метод; лабораторно-практическая работа.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

кейс опирается на знания школьного курса физики (раздел «Динамика»).

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся

Артефакты, решения:

- результаты опытов, экспериментов.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)

- навыки групповой и командной работы;
- мотивация к научно-познавательной деятельности;
- навыки планирования и выполнения экспериментов.

Предметные (Hard skills)

- знание основ теории автомобиля;
- владение методами исследовательской и экспериментальной работы;
- навыки работы с испытательным оборудованием и измерительными инструментами;

- навыки обработки экспериментальных данных;
- знание основ динамики автомобиля и мотоцикла.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Выявление и оценка образовательного результата производится в форме коллективной оценки публичного доклада исследовательских групп о результатах проведённых опытов и экспериментов по заранее заданным критериям.

Необходимые расходные материалы и оборудование:

- аэродинамическая труба;
- беговая дорожка;
- песчаная ванна;
- измерительные инструменты;
- модели автомобилей.

Источники

Гребнев В., Поливаев О., Ворохобин А. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства / В. Гребнев, О. Поливаев, А. Ворохобин — М.: КноРус, 2013. — 260 с.

Долматовский Ю.А. Автомобиль в движении/ Ю.А. Долматовский — М.: Машгиз, 1957. — 232с.

Кутьков Г. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства. Учебник. Второе издание, переработанное и дополненное / Г. Кутьков — М.: Инфра-М, 2014. — 506 с.

Набоких В.А. Испытания автомобиля / В. А. Набоких– М.: Форум, 2015. — 224 с.

Поливаев О., Гребнев В., Ворохобин А.Теория трактора и автомобиля / О. Поливаев, В. Гребнев, А. Ворохобин — Спб: Лань, 2016.

Селифонов В.В., Хусаинов А.Ш., Ломакин В.В. Теория автомобиля. Учебное пособие. — М.: МГТУ «МАМИ», 2007. — 102 с.

Хусаинов, А. Ш. Теория автомобиля. Конспект лекций / А.Ш. Хусаинов, В.В. Селифонов — Ульяновск: УлГТУ, 2008. — 121 с.

Руководство для наставника. Педагогический сценарий

Занятие 1

Занятие посвящено изучению основ теории движения автомобиля (мотоцикла, трактора).

Демонстрируются учебные фильмы. Например:

- https://www.youtube.com/watch?v=Lxcw6qrOvCE;
- https://www.youtube.com/watch?v=q_eMQvDoDWk.

Домашнее задание: изучение истории и устройства автомобиля.

Занятие 2

Занятие посвящено выполнению лабораторных работ с использованием стендов и измерительных инструментов. Наставник, используя доступные наглядные пособия, демонстрирует действие возникающих при движении сил. Демонстрируются опыты по обтеканию тел различной формы в лабораторной аэродинамической трубе. Демонстрируется изменение силы сопротивления движению при изменении диаметра и ширины колеса при качении колеса в песчаной ванне.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты…).
- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, работа с источниками, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).
- Формирование проектных групп, распределение ролей.
- Выдвижение гипотезы.
- Планирование работы (план исследования).
- Проведение эксперимента, опыта.
- Обработка экспериментальных данных.
- Подготовка презентационных материалов.
- Представление результатов проекта (конференция, стендовые доклады, презентации…).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Кейс 7. «Как это сделано?»

Описание проблемной ситуации или феномена

Почти все современные автомобили имеют сварной цельнометаллический кузов. Но так было не всегда. В послевоенной Германии, в условиях дефицита листового металла, небольшая немецкая фирма DKW (Dampf Kraft Wagen) наладила производство автомобилей с клееным цельнодеревянным кузовом. В современной Германии другая немецкая фирма BMW наладила производство автомобилей с клееным цельнокомпозитным кузовом. Из каких материалов и как будут изготавливаться автомобили в будущем?

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля:
данный кейс относится к блоку «Транспортные средства» и является четвёртым из шести кейсов в этом блоке.

Количество учебных часов/занятий: 1 занятие, 2 ч.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: получить знания о материалах и технологиях, применяемых при производстве автомобилей.
Что делаем: обучающиеся собирают модель транспортного средства из предлагаемого DIY-комплекта.
Компетенции: основы культуры производства.

Метод работы с кейсом: аналитический метод.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:
кейс опирается на знания школьных курсов технологии и естествознания, а также на знание основ устройства автомобиля или мотоцикла.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся

Артефакты, решения:

- модели транспортных средств, собранные руками обучающихся.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)

- навыки групповой и командной работы;
- личностные компетенции, необходимые для успешного выполнения трудовых функций

Предметные (Hard skills)

- освоение технологий сборочного производства;
- освоение технологий обработки материалов;
- навыки работы с ручным инструментом;
- навыки работы с измерительным инструментом.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Выявление и оценка образовательного результата производится в форме демонстрации поделок, изготовленных руками обучающихся по заранее заданным критериям.

Необходимые расходные материалы и оборудование:

- DIY-наборы для сборки моделей автомобилей;
- материалы для самостоятельного изготовления моделей;
- ручной электроинструмент;
- ручной слесарный инструмент;
- измерительный инструмент.

Источники

Пачурин Г.В., Кудрявцев С.М., Соловьев Д.В., Наумов В.И. Кузов современного автомобиля. Материалы, проектирование и производство. Учебное пособие / Г.В. Пачурин, С.М. Кудрявцев, Д.В. Соловьев, В.И. Наумов — Спб.: Лань, 2016. — 316 с.

Расселл Джесси Платформа (автомобиль) / VSD, 2013. — 138 с.

Руководство для наставника.Педагогический сценарий

Занятие 1

Наставник опрашивает обучающихся о том, из каких материалов, по мнению обучающихся, изготавливается современный автомобиль; из каких материалов изготавливались автомобили прошлого; из каких материалов будут изготавливаться автомобили будущего.

Далее наставник знакомит обучающихся с используемыми в современном производстве материалами и технологиями.

Видеофильм из серии «Как это сделано?» Discovery, «Мегазаводы»:

- https://www.youtube.com/watch?v=jUFYgWz8yXY;
- https://www.youtube.com/watch?v=VuLkVnoDm-A;
- https://www.youtube.com/watch?v=agHOW2GJ_w8&t;
- https://www.youtube.com/watch?v=HykSM9BTNDM;
- https://www.youtube.com/watch?v=P4iq9YGJuT4.

Наставник должен обратить особое внимание на растущее применение композиционных материалов в конструкции автомобилей; степени автоматизации и роботизации современного производства; месте и роли человека на современном производстве.

В практической части занятия обучающиеся собирают модель транспортного средства из предлагаемого DIY-комплекта.
В конце занятия наставник предлагает обучающимся пофантазировать, как будут изготавливаться автомобили в будущем.

Домашнее задание: изучение видеоматериалов о современных материалах и технологиях производства автомобилей.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты…).
- Формирование групп, распределение ролей.

- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, изучение источников, примеров, аналогий, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).
- Выделение актуальной информации, полезной для решения проблемы (обмен мнениями, фиксация материалов).
- Выработка решения проблемы (методы группового обсуждения: мозговой штурм и его модификации).
- Подготовка обобщающего сообщения.
- Представление решения (выступление группы или её представителя).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Если обучающиеся не знакомы с методами анализа, то следует предоставить группе алгоритм анализа.

Кейс 8. «Катиться, ползать или ходить?»

Описание проблемной ситуации или феномена

Васюганские болота— одни из самых больших болот на Земле, расположены в Западной Сибири, в междуречье Оби и Иртыша. Васюганские болота располагаются в местах, где мелколиственные леса переходят в южную тайгу. Площадь этого болота является наибольшей в мире и составляет около 53–55 тыс. кв. км, что превышает размеры таких европейских стран, как Швейцария, Дания или Эстония. Особенно быстро заболачивание местности происходит в последнее время: так, только за последние пятьсот лет территория, занимаемая болотами, увеличилась примерно на 75%.

В тёплый период года Васюганские болота почти полностью непроходимы для какой-либо техники. Перемещение геологических партий и грузовые перевозки на разрабатывающиеся нефтяные месторождения осуществляются только зимой.

Большое Васюганское болото отличается своей крайней труднодоступностью. Посещение Васюганских болот является довольно опасным и требует некоторой подготовки и опыта перемещения по таким местам. До некоторых деревень, лежащих на окраине, ещё можно добраться на автомобиле повышенной проходимости, однако дальнейший путь придётся преодолевать, скорее всего, только пешком.

Здесь имеются многочисленные топи, водится огромное количество медведей. Возникает необходимость использования транспортных средств, применяющих нетрадиционный способ передвижения, особенно в условиях труднопроходимой местности.

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля:
данный кейс относится к блоку «Транспортные средства» и является пятым из шести кейсов в этом блоке.

Количество учебных часов/занятий: 1 занятие, 2 ч.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: развить способность к альтернативному взгляду на привычные вещи.

Что делаем: обучающиеся изучают различные типы движителей и различные возможные способы передвижения транспортных средств. Исследуются альтернативные способы передвижения, которые могут быть использованы для передвижения и которые могут быть заимствованы из живой природы. Исследуются перспективы использования прыгающих, ползающих конструкций, двигающихся приставным шагом и т. д.

Обучающиеся собирают модель транспортного средства из предлагаемого DIY-комплекта

Компетенции: креативное мышление, альтернативное мышление, парадоксальное мышление, инженерное мышление; способность к изобретательской деятельности

Метод работы с кейсом: исследовательский метод;
мини-проект; лабораторно-практическая работа.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: кейс опирается на полученные знания о разнообразии конструкций транспортных средств и их устройстве, основах механики, полученных в курсе «Основы механики».

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся

Артефакты, решения:

- модели транспортных средств, собранные руками обучающихся.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)

- навыки групповой и командной работы;
- навыки изобретательской деятельности.

Предметные (Hard skills)

- навыки конструирования;
- навыки тестирования устройств и конструкций;
- навыки работы с ручным, слесарным и электроинструментом;
- навыки работы с измерительным инструментом.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Выявление и оценка образовательного результата производится в форме демонстрации моделей, изготовленных руками обучающихся по заранее заданным критериям.

Необходимые расходные материалы и оборудование:

- DIY-наборы для сборки моделей автомобилей;
- материалы для самостоятельного изготовления моделей;
- ручной электроинструмент;
- ручной слесарный инструмент;
- измерительный инструмент.

Источники

Бойков В. (ред.) Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Эргономика и дизайн: учебное пособие / В. Бойков — М.: Инфра-М, 2015. — 350с.

Котович С.В. Движители специальных транспортных средств. Часть I: учебное пособие / МАДИ (ГТУ). — М., 2008. — 161 с.

Ларин В. Физика грунтов и опорная проходимость колесных транспортных средств. Часть 1 и часть 2. Физика грунтов / В. Ларин — М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 107 с.

Набоких В.А. Испытания автомобиля / В. А. Набоких– М.: Форум, 2015. — 224 с.

Кочнев Е. Там, где кончается асфальт / Е. Кочнев // «Техника молодёжи» — №10/1977 — с.48–49, 61.

Николаев И. Вместо гусениц — шнек / И. Николаев // Моделист-конструктор — №11/1981.

Котиев Г.О., Дьяков А.С. Метод разработки ходовых систем высокоподвижных безэкипажных наземных транспортных

средств. Известия ЮФУ: http://www.universalmechanism.com/index/download/diakov.pdf.

Рябов Кирилл. Первые проекты техники на основе движителя типа Pedrail (Великобритания): https://topwar.ru.

Руководство для наставника. Педагогический сценарий

Занятие 1

Наставник знакомит обучающихся с историей появления колеса, с историей появления гусеничного движителя, с экзотическими конструкциями шагоходов, шнекоходов.

Видеофильм типа:

- https://www.youtube.com/watch?v=COMGtzM_SJ0&index=14&list=PLSH9sJ2l1Bf6tMDyzuh35QecSk1CAd_TV;
- https://www.youtube.com/watch?v=lnCOLP33Te0;
- https://www.youtube.com/watch?v=GSYu9yfqhdw;
- https://www.youtube.com/watch?v=lauc16pPQxs;
- https://www.youtube.com/watch?v=9m3aZLusqvs;
- https://www.youtube.com/watch?v=YvFKzgF5t94;
- https://www.youtube.com/watch?v=fswEnJtUVDc;
- https://www.youtube.com/watch?v=Fo31_3UzTTY;
- https://www.youtube.com/watch?v=VfcBSvK-Fw4;
- https://www.youtube.com/watch?v=GeirgHVc9WE.

В практической части обучающимся предстоит придумать/построить модель с альтернативным способом движения.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты…).
- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, работа с источниками, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).
- Формирование проектных групп, распределение ролей.
- Выдвижение гипотезы.
- Планирование работы (план исследования).
- Проведение эксперимента, опыта.
- Обработка экспериментальных данных.

- Подготовка презентационных материалов.
- Представление результатов проекта (конференция, стендовые доклады, презентации…).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Кейс 9. «Чем заправлять? Зачем заправлять?»

Описание проблемной ситуации или феномена

Компания молодых незадачливых столичных клерков решила во время отпуска отправиться в автомобильное путешествие. И чтобы получить во время путешествия яркие и незабываемые впечатления, решили они пересечь на автомобиле пустыню Гоби. Собрали вещи, взяли с собой на всякий случай трёхдневный запас еды, заправили полный бак и отправились в путь.

Но не учли удачливые и смышлёные столичные клерки, что нет среди пустыни Гоби ни заправок, ни магазинов, ни ресторанов. К концу первого дня, когда они проехали по безлюдной местности не меньше 400 км, у них вдруг неожиданно закончился бензин. «Что делать?» — встал перед ними извечный вопрос. И пришёл к ним ответ: «Надо что-то делать. Надо как-то выбираться». Горючего нет, электричества нет. Есть только Солнце, ветер и «молодецкая удаль» в мышцах.

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля: данный кейс относится к блоку «Транспортные средства» и является последним кейсом в этом блоке.

Количество учебных часов/занятий: 2 занятия, 4 ч.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: исследовать возможность использования альтернативных источников энергии для движения транспортных средств.

Что делаем: обучающиеся изучают различные источники энергии, альтернативные традиционным, или естественные, которые могут быть заимствованы из живой природы.

Компетенции: способность к научно-познавательной деятельности.

Занятие 2

Цель: изготовить модель транспортного средства, использующего для движения альтернативные источники энергии.
Что делаем: обучающиеся изучают возможности использования альтернативных источников энергии для приведения в движение транспортного средства.
Компетенции: креативное мышление, альтернативное мышление, парадоксальное мышление, инженерное мышление; способность к изобретательской деятельности.

Метод работы с кейсом:

исследовательский метод; мини-проект; лабораторно-практическая работа.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: кейс опирается на полученные знания о разнообразии конструкций транспортных средств и их устройстве, основах механики, полученных в курсе «Основы механики».

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся

Артефакты, решения:

- модели транспортных средств, собранные руками обучающихся.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)

- навыки групповой и командной работы;
- навыки изобретательской деятельности.

Предметные (Hard skills)

- знание основ альтернативной энергетики;
- навыки конструирования;
- навыки тестирования устройств и конструкций;
- знание основ механики.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Выявление и оценка образовательного результата производится в форме демонстрации моделей, изготовленных руками

обучающихся на основе заданных критериев.

Необходимые расходные материалы и оборудование:

- DIY-наборы для сборки моделей автомобилей;
- материалы для самостоятельного изготовления моделей;
- комплекты деталей для сборки установок с использованием альтернативных источников энергии.

Источники

Овсянников Е. Бортовые источники и накопители энергии автотранспортных средств с тяговыми электроприводами / Е. Овсянников — М.: Форум, 2016. — 280 с.

Руководство для наставника. Педагогический сценарий

Занятие 1

1. Наставник предлагает обучающимся придумать транспортные средства, которые могли бы перемещаться без бензина или электричества.
2. Далее, обсудив с обучающимися предложенные варианты, наставник предлагает обучающимся познакомиться с различными конструкциями транспортных средств, приводимых в движение мускульной силой, силой ветра, солнечного света, силой накопленной механической энергии с помощью маховика или сжатого воздуха. С использованием накопителей энергии на борту и без них, за счёт сил природы или альтернативных источников энергии.
3. В конце занятия ещё один мозговой штурм — теперь нужно придумать ранее не применявшийся источник энергии.
   - Допускаются совершенно фантастические предложения.
   - Задача — снять ограничения инженерной фантазии, налагаемые знанием известных физических законов и источников энергии (например, биологической энергии клетки, кванто-фазового перехода или фотосинтеза).
4. В практической части занятия обучающиеся на практических моделях изучают работу топливных элементов и солнечных батарей; строят модель транспортного средства,

при-водимого в движение силами природы (ветра).

Видеофильм типа:

- https://www.youtube.com/watch?v=cny9qYZwM4g;
- https://www.youtube.com/watch?v=holWP5CMBlw;
- https://www.youtube.com/watch?v=KQu4hUKnoVE;
- https://www.youtube.com/watch?v=7YHVSfG50rI;
- https://www.youtube.com/watch?v=oH74XK9-RFk;
- https://www.youtube.com/watch?v=nwkAkgiFYmM;
- https://www.youtube.com/watch?v=85sc7c2M-Ns.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты…).
- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, работа с источниками, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).
- Формирование проектных групп, распределение ролей.
- Выдвижение гипотезы.
- Планирование работы (план исследования).
- Проведение эксперимента, опыта.
- Обработка экспериментальных данных.
- Подготовка презентационных материалов.
- Представление результатов проекта (конференция, стендовые доклады, презентации…).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Кейс 10. «Человек-водитель»

Описание проблемной ситуации или феномена

Иван Васильевич Петров, водитель с тридцатилетним стажем, очень любил свою машину. Каждый раз, ласково поглаживая её тряпочкой, называл её «моя лапочка». Он очень гордился своей машиной. Садясь в машину, он делался вдруг очень важным, непременно опускал стекло, выставлял локоть и, горделиво взирая на окружающих, ехал по двору. А если кто-то попадался ему на пути, то он сильно сердился.

Каждый раз после поездки Иван Васильевич тщательно осматривал свою «лапочку» со всех сторон, заглядывая в самые труднодоступные места. Он так сильно любил её, что тратил на неё почти все свои деньги, а иногда, примерно раз в неделю, проводил весь день у неё под капотом, а то и под ней.

— Василич, это всего лишь машина, — говорили ему соседи по гаражу.

— Вам не понять, — отвечал им автолюбитель.

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля:
данный кейс относится к блоку «Человек и машина» и является первым из трёх кейсов в этом блоке.

Количество учебных часов/занятий: 2 занятия, 4 ч.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: исследовать особенности восприятия машины человеком, находящимся в роли водителя или оператора машины.
Что делаем: обучающиеся изучают восприятие машины человеком, находящимся в роли водителя или оператора машины.
Компетенции: аналитическое мышление.

Занятие 2

Цель: научиться оценивать стоимость владения транспортным средством.
Что делаем: выполняется анализ затрат, разработка мер по снижению затрат; оценивается целесообразность владения транспортным средством.
Компетенции: аналитическое мышление.

Метод работы с кейсом: исследовательский метод.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: кейс опирается на личные наблюдения обучающихся и естественнонаучные знания.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся

Артефакты, решения:
- результаты исследований в форме презентаций и докладов по заранее заданным критериям.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)
- навыки групповой и командной работы.

Предметные (Hard skills)
- навыки социального исследования.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Выявление и оценка образовательного результата производится в форме обсуждения исследовательских докладов, подготовленных командами.

Необходимые расходные материалы и оборудование

- ноутбук;
- калькулятор;
- интернет.

Источники

Нордаль Д. Без машины? С удовольствием! / Д. Нордаль — М.: Издательство: Городские проекты Ильи Варламова и Максима Каца, 2016. — 188 с.

Романов А.Н. Автотранспортная психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Н. Романов. — М.: Издательский центр «Академия», 2002. — 224 с.

Клебельсберг Дитер. Транспортная психология / Дитер Клебельсберг — М.: Транспорт, 1989. — 367 с.

Руководство для наставника. Педагогический сценарий

Занятие 1

1. Наставник знакомит обучающихся с феноменом автовладельца.
2. Обучающиеся изучают влияние на восприятие человеком машины и формирование отношения к ней таких свойств машины, как: удобство использования (не эргономика), владения, хранения, парковки, обслуживания; ремонтопригодность, надёжность, безопасность в различных аспектах; удобство обслуживания и ремонта; правовые и экономические аспекты. Оценивается весь комплекс вопросов. Обсуждаются социально-психологические аспекты обладания автомобилем (чувство гордости, превосходства, собственности и т. д.).
3. Обучающимся предлагается найти ответы на вопросы:
   - Сколько времени в течение суток автомобиль используется по назначению?
   - Какие существуют возможности удовлетворения своей транспортной потребности без обладания автомобилем?
   - Какие преимущества даёт право владения и управления автомобилем?
   - Какой ценностью является автомобиль для автовладельца?

Домашнее задание: если в семье есть автомобиль, взять интервью у отца о том, какое количество временных и финансовых ресурсов затрачивает автовладелец в течение года на содержание своего автомобиля.

Занятие №2

1. Наставник предлагает обучающимся поделиться результатами домашнего задания.
2. Далее проводится анализ затрат времени и средств. Исследуется возможность минимизации физических, временных, материальных затрат, связанных с владением/управлением транспортным средством.
3. Обучающимся предлагается найти ответы на вопросы:
   - Как можно снизить затраты на топливо?
   - Как можно снизить страховые расходы?
   - Как можно снизить затраты на парковку и хранение автомобиля?
   - Как можно снизить затраты на обслуживание и ремонт?
   - Как можно снизить риски имущественных потерь (повреждения и кража)?

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты…).
- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, работа с источниками, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).
- Формирование проектных групп, распределение ролей.
- Выдвижение гипотезы.
- Планирование работы (план исследования).
- Проведение эксперимента, опыта.
- Обработка экспериментальных данных.
- Подготовка презентационных материалов.
- Представление результатов проекта (конференция, стендовые доклады, презентации…).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Кейс 11. «Человек-пассажир»

Описание проблемной ситуации или феномена
Даша и Маша учатся вместе в музыкальной школе. Дашу в школу привозит папа на машине, а Маша сказала своему папе, что не хочет приезжать в школу на машине, а хочет приезжать на автобусе. Даша обычно тратит на дорогу в школу примерно 1,5 часа, а Маша успевает доехать за 88 минут.

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля:
данный кейс относится к блоку «Человек и машина» и является вторым из трёх кейсов в этом блоке.

Количество учебных часов/занятий: 2 занятия, 4 ч.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1
Цель: исследовать психологические особенности восприятия машины человеком, находящимся в роли пассажира.
Что делаем: обучающиеся изучают восприятие машины человеком, находящимся в роли пассажира, т. е. пользователя транспортной услуги.
Компетенции: аналитическое мышление.

Занятие 2
Цель: изучение ценностей и приоритетов пассажиров при выборе транспортной услуги.
Что делаем: разработка мер повышения удовлетворённости пассажиров услугами общественного транспорта.
Компетенции: аналитическое мышление.

Метод работы с кейсом: исследовательский метод.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:
кейс опирается на личные наблюдения обучающихся и есте-

ственнонаучные знания.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся

Артефакты, решения:
- результаты исследований в форме презентаций и докладов по заранее заданным критериям.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)
- навыки групповой и командной работы.

Предметные (Hard skills)
- навыки социального исследования.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Выявление и оценка образовательного результата производится в форме обсуждения исследовательских докладов, подготовленных командами по заранее заданным критериям.

Необходимые расходные материалы и оборудование
- смартфон;
- интернет.

Источники

Нордаль Д. Без машины? С удовольствием! / Д. Нордаль — М.: Издательство: Городские проекты Ильи Варламова и Максима Каца, 2016. — 188 с.

Романов А.Н. Автотранспортная психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Н. Романов. — М.: Издательский центр «Академия», 2002. — 224 с.

Руководство для наставника. Педагогический сценарий

Занятие 1

1. Наставник знакомит обучающихся с феноменом пассажира.

2. Обучающиеся изучают влияние на восприятие человеком машины и формирование отношения к ней таких свойств машины, как: способность предоставить человеку возможность быстро, удобно, с комфортом, безопасно доехать до пункта назначения с минимальными затратами.
3. Обучающимся предлагается найти ответы на вопросы:
   - Пассажиром какого транспорта быть комфортнее: личного (персонального) или общественного? Почему?
   - Что является наиболее ценным для пассажира как пользователя транспортной услуги (удобство оплаты, безопасность поездки, скорость перевозки, возможность с пользой провести время…)?
   - Что является наиболее ценным для пассажира, когда он находится на борту транспортного средства (комфорт, безопасность, удобство входа/выхода, удобство кресла…)?

Домашнее задание: измерить расстояние, которое проходит человек пешком до момента посадки в транспорт, и время ожидания транспорта в течение дня. Рассчитать средненедельное значение.

Занятие 2

1. Наставник предлагает обучающимся поделиться результатами домашнего задания.
2. Далее проводится анализ.
3. Обучающимся предлагается найти ответы на вопросы:
   - Что вызывает большее недовольство: потраченное время (пешком или ожидания) или удалённость места посадки (до остановки , до места хранения/стоянки автомобиля)?
   - Что можно и нужно изменить для повышения комфорта, удобства пользования транспортом?

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- ВВведение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты…).
- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, работа с источниками, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).

- Формирование проектных групп, распределение ролей.
- Выдвижение гипотезы.
- Планирование работы (план исследования).
- Проведение эксперимента, опыта.
- Обработка экспериментальных данных.
- Подготовка презентационных материалов.
- Представление результатов проекта (конференция, стендовые доклады, презентации…).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Кейс 12. «Человек-пешеход»

Описание проблемной ситуации или феномена

Мария Гавриловна Синько живёт в многоквартирном доме. Окна её комнаты выходят на улицу, по которой с утра до вечера непрерывным потоком едут автомобили. Иногда, когда по улице проезжает тяжёлый самосвал, у Марии Гавриловны в окнах звенят стёкла и посуда в серванте. Каждую ночь под окнами её квартиры периодически начинает завывать сирена машины её соседа, Ивана Васильевича. Выходя из подъезда, Мария Гавриловна то и дело натыкается на автомобиль Ивана Васильевича, который тот неаккуратно бросает то на тротуаре, то на газоне, а то и на детскую площадку поставит. А на прошлой неделе в соседний подъезд приезжала скорая помощь, так она проехать не смогла из-за него.

Однажды Мария Гавриловна пошла в сберкассу за пенсией. Дошла до перекрёстка, остановилась на красный свет, ждёт. Тут мимо неё на большой скорости промчался Иван Васильевич на своей машине — аккурат по луже, возле которой стояла Мария Гавриловна. Он окатил её грязной водой с ног до головы и умчался прочь.

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля:
данный кейс относится к блоку «Человек и машина» и является последним в этом блоке.

Количество учебных часов/занятий: 2 занятия, 4 ч.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: исследовать восприятие машины человеком, находящимся в роли пешехода.
Что делаем: обучающиеся исследуют психологические особенности восприятия машины человеком, находящимся в роли

пешехода, т.е. человеком, в данный момент не нуждающимся в использовании транспорта.
Компетенции: аналитическое мышление.

Занятие 2

Цель: исследовать причины конфликтов между пешеходами и автовладельцами (водителями).
Что делаем: разработка мер достижения «социального согласия» в сообществе двора. Разработка мер по повышению комфорта и безопасного пребывания во дворе.
Компетенции: аналитическое мышление.

Метод работы с кейсом: исследовательский метод.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:
кейс опирается на личные наблюдения обучающихся и естественнонаучные знания.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся

Артефакты, решения:
- результаты исследований в форме презентаций и докладов.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)
- навыки групповой и командной работы.

Предметные (Hard skills)
- навыки социального исследования.

Процедуры и формы выявления образовательного результата
Выявление и оценка образовательного результата производится в форме обсуждения исследовательских докладов, подготовленных командами по заранее заданным критериям.

Необходимые расходные материалы и оборудование
- смартфон;
- интернет.

Источники

Нордаль Д. Без машины? С удовольствием! / Д. Нордаль — М.: Издательство: Городские проекты Ильи Варламова и Максима Каца, 2016. — 188 с.

Романов А.Н. Автотранспортная психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Н. Романов. — М.: Издательский центр «Академия», 2002. — 224 с.

Руководство для наставника. Педагогический сценарий

Занятие 1

1. Наставник знакомит обучающихся с феноменом пешехода.
2. Обучающиеся изучают влияние на восприятие человеком машины и формирование отношения к ней с точки зрения пешехода, т. е. человека, не являющегося автовладельцем или пассажиром.
3. Обучающимся предлагается найти ответы на вопросы:
   - Каким образом можно было бы улучшить условия комфортного и безопасного пребывания во дворе?

Домашнее задание: с помощью приложения для смартфона «Шумомер» измерить шум в комнате, выходящей окнами в сторону улицы. Измерить уровень шума возле дороги, например, на оживлённом перекрёстке. Рассчитать средненедельное значение.

Занятие 2

1. Наставник предлагает обучающимся поделиться результатами домашнего задания.
2. Далее проводится анализ.
3. Обучающимся предлагается найти ответы на вопросы:
   - Как можно снизить уровень шума?
   - Как можно снизить воздействие шума?
   - Что является источником шума?
   - Какой шум вызывает наибольший дискомфорт?

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты,

тексты…).

- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, работа с источниками, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).
- Формирование проектных групп, распределение ролей.
- Выдвижение гипотезы.
- Планирование работы (план исследования).
- Проведение эксперимента, опыта.
- Обработка экспериментальных данных.
- Подготовка презентационных материалов.
- Представление результатов проекта (конференция, стендовые доклады, презентации…).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Кейс 13. «Полное взаимодействие»

Описание проблемной ситуации или феномена

В 2016 году 41,2% всех ДТП произошли по причине неудовлетворительного состояния дорог и улиц; 3,1% ДТП произошли по причине неисправности автомобиля; 86,9% ДТП произошли по вине водителей. Почти половина всех ДТП произошли в тёмное время суток, т. е. в условиях плохой видимости. Водитель, автомобиль, дорога и окружающая среда находятся в непрерывном взаимном воздействии всех четырёх элементов друг на друга.

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля:

кейс является развитием изучения темы взаимодействия человека и машины. В рамках этого кейса обучающиеся исследуют взаимодействие в системе «Человек — машина — дорога — окружающая среда».

Количество учебных часов/занятий: 2 занятия, 4 ч.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: исследовать взаимодействия «человек — машина», «человек — дорога», «человек — человек».

Что делаем: на этом занятии изучаются вопросы информативности автомобиля; навыков вождения, скорости принятия решений и двигательных реакций водителя, внимательность, скорость восприятия информации; эргономика, биомеханика; органы чувств, органы управления.

Компетенции: аналитическое мышление; способность к научно-познавательной деятельности.

Занятие 2

Цель: исследовать взаимодействие «машина — дорога», «машина — окружающая среда», «дорога — окружающая среда».

Что делаем: на этом занятии обучающиеся изучают влияние автомобиля на дорогу, влияние дороги на автомобиль, влияние автомобиля на окружающую среду, влияние окружающей среды (погода, видимость) на автомобиль и дорожное полотно (другие элементы дорожной инфраструктуры: мосты, рекламные щиты, знаки, разметку).
Компетенции: аналитическое мышление; способность к научно-познавательной деятельности.

Метод работы с кейсом: исследовательский метод.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: кейс опирается на личные наблюдения обучающихся и естественнонаучные знания.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся

Артефакты, решения:
- записи в журналах наблюдений;
- результаты исследований;
- презентации;
- доклады.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)
- навыки групповой и командной работы;
- мотивация к научно-познавательной деятельности;
- внимательности и скорость реакции.

Предметные (Hard skills)
- навыки исследовательской деятельности;
- навыки выполнения экспериментов.

Процедуры и формы выявления образовательного результата
Выявление и оценка образовательного результата производится в форме обсуждения исследовательских докладов, подготовленных командами по заранее разработанным критериям.

Необходимые расходные материалы и оборудование:

- стенды, тренажёры для виртуального обучения вождению;
- VR-оборудование: очки, ПО;
- смартфон;
- игровые приложения.

Источники

Белякова А.В., Савельев Б.В. Автотранспортная психология и эргономика: практикум. — Омск: Изд- во СибАДИ, 2007. — 80 с.

Горюшинский В.С., Пеньшин Н.В. Автотранспортная психология: лабораторные работы / сост.: В.С. Горюшинский, Н.В. Пеньшин — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. — 32 с.

Романов А.Н. Автотранспортная психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Н. Романов. — М.: Издательский центр «Академия», 2002. — 224 с.

Степанов И.С., Покровский Ю.Ю., Ломакин В.В., Москалева Ю.Г. Влияние элементов системы «водитель — автомобиль — дорога — среда» на безопасность дорожного движения: учебное пособие. — М.: МГТУ «МАМИ», 2011. — 171 с.

Руководство для наставника. Педагогический сценарий

В этом кейсе не рассматриваются вопросы управления системой «человек — машина — дорога — окружающая среда»!

Занятие 1

1. Обучающимся демонстрируются видеоролики, где причиной аварии послужил один из компонентов изучаемой системы:
   - Аварии по причине невнимательности или плохого самочувствия человека.
   - Аварии по причине неисправности автомобиля.
   - Аварии по причине плохого состояния дорожного полотна: колея, выбоины, люки, посторонние предметы, гололёд.
   - Аварии по причине плохой погоды: видимость (дождь, снег, туман).
   - Аварии из-за животных: лоси, собаки.

- Аварии из-за пешеходов, внезапно вышедших на дорогу.

2. Изучаются экологические проблемы придорожного пространства (мусор, продукты жизнедеятельности). Последствия для животного мира. Изменения качества земных покровов.
3. После просмотра каждого видео — анализ причин аварии.

На этом занятии изучаются вопросы информативности автомобиля; навыков вождения, скорости принятия решений и двигательных реакций водителя, внимательность, скорость восприятия информации; эргономика, биомеханика; органы чувств, органы управления. Здесь же изучается влияние на водителя и пассажиров технического состояния машины и дороги. Влияние погодных условий (внешней среды) на поведение водителя. Рассматриваются вопросы взаимодействия человека-водителя с другими участниками дорожного движения (водителями и пешеходами). Изучается влияние среды обитания водителя (внутренней среды): температура, влажность, вентиляция, инсоляция и т. д.

В практической части занятия проводятся исследования скорости реакции и внимательности водителей (обучающихся) с использованием тренажёров или симуляторов.

Домашнее задание: с помощью мобильного приложения исследовать качество дорожного полотна на различных дорогах: на загородном шоссе, на городском шоссе, в дворовом проезде.

Занятие №2

1. Наставник предлагает обучающимся поделиться результатами домашнего задания.
2. Далее проводится анализ.

На этом занятии обучающиеся изучают влияние автомобиля на дорогу, влияние дороги на автомобиль, влияние автомобиля на окружающую среду, влияние окружающей среды (погода, видимость) на автомобиль и дорожное полотно (другие элементы дорожной инфраструктуры: мосты, рекламные щиты, знаки,

разметку). Изучается влияние дороги на окружающую среду (шум выбросы, грязь, мусор, вибрации, искусственная преграда для миграции животных и движения вод). Важно отметить, что под термином «окружающая среда» понимается не только природа и силы природы, но также социальная, культурная среда.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты…).
- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, работа с источниками, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).
- Формирование проектных групп, распределение ролей.
- Выдвижение гипотезы.
- Планирование работы (план исследования).
- Проведение эксперимента, опыта.
- Обработка экспериментальных данных.
- Подготовка презентационных материалов.
- Представление результатов проекта (конференция, стендовые доклады, презентации…).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Кейс 14. «Автоматические системы автомобиля»

Описание проблемной ситуации или феномена

«На сегодняшний день примерно три четверти стоимости транспортных услуг — это человек за рулём (зарплата, страховка), и только четверть — эксплуатация автомобиля (стоимость, обслуживание, топливо, страховка). Уберите из этой формулы человека, и вы получите транспортные услуги в 4 раза (!) дешевле».

«Как бы мы не любили автомобили, какое бы удовольствие от вождения не получали, какими бы экспертами автопрома не были — невозможно отрицать того факта, что все мы используем автомобиль, прежде всего, как средство передвижения из точки А в точку Б.

Удовольствие и эмоции — это важный и приятный бонус, безусловно. Но именно для удовлетворения потребности в перемещении мы и покупаем автомобиль. Вначале выкладываем кругленькую сумму на покупку. А затем регулярно тратим время и деньги на его содержание. Пусть для примера это будут условные 10 часов (время на парковку, заправку, сервис, мойку и т. д.) и 10 000 рублей (топливо, расходники, налоги, штрафы, мойки, парковки и пр.) в месяц.

А теперь представьте, что будущее уже наступило, и абсолютно все ваши транспортные задачи готов решить некий “Шмубер”, который по сигналу со смартфона за 1–2 минуты подаёт вам беспилотную машину в любое время дня и ночи в любую точку и отвозит вас куда надо. Продаёт вам только услугу “перемещение из пункта А в пункт Б” в чистом виде. И, скажем, все транспортные задачи будут обходиться вам в условные 0 часов времени и 5 000 рублей в месяц.

Потом появится конкурирующий сервис “Шмубер-2”, который предложит всё то же самое, но уже за условные 1 000 рублей в

месяц (в 10 раз дешевле владения своей машиной). В какой-то момент услуга “перемещение из пункта А в пункт Б” станет почти на 100% создаваться без участия человека. А всё, что делается без участия человека, очень хорошо масштабируется и снижает конечную цену.

И наконец, появится “Шмубер-3”, который предложит всё то же самое… бесплатно! В какой-то момент себестоимость услуги “езда” в расчёте на одного человека станет столь низкой, что вас будут готовы возить за просмотр рекламы, или прослушивание нового альбома Стаса Михайлова, или за обещание пить только Coca-Cola».

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля:
кейс относится к блоку «Полная автоматизация» и является первым из четырёх кейсов этого блока.

Количество учебных часов/занятий: 2 занятия, 4 ч.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1
Цель: изучить работу автоматизированных систем автомобиля.
Что делаем: обучающиеся в лабораторных условиях изучают работу систем, направленных на автоматизацию работы различных систем автомобиля.
Компетенции: инженерное мышление.

Занятие 2
Цель: изучить работу систем помощи водителю.
Что делаем: обучающиеся в лабораторных условиях изучают автоматические системы автомобиля, направленные на автоматизацию управляющих функций водителя.
Компетенции: инженерное мышление.

Метод работы с кейсом: исследовательский метод.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:
кейс опирается на знания физики (раздел «Электроника»).

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся

Артефакты, решения:
- записи в рабочих тетрадях;
- модели, демонстрирующие работу различных автоматических систем автомобиля.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)
- навыки групповой и командной работы;
- мотивация к научно-познавательной деятельности.

Предметные (Hard skills)
- навыки конструирования;
- навыки тестирования устройств и конструкций;
- знание основ теории систем.

Процедуры и формы выявления образовательного результата
Выявление и оценка образовательного результата производится в форме опроса обучающихся по результатам выполнения кейса и демонстрации работы моделей, построенных командами обучающихся по заранее заданным критериям.

Необходимые расходные материалы и оборудование:
- учебные стенды для изучения работы автоматических систем автомобиля;
- робототехнический конструктор типа LEGO Mindstorms.

Источники

Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. и др. Автоматические системы транспортных средств: учебник / В. Беляков, Д. Зезюлин, В. Макаров — М.: Форум, 2015 — 352 с.

Коваленко О.Л. Электронные системы автомобилей: учебное пособие / О.Л. Коваленко; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. — Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. — 80 с.

Набоких В. А. Системы электроники и автоматики автомобилей / В.А. Набоких — М: Горячая линия-Телеком, 2016. — 204 с.

Савич Е., Капустин В. Системы безопасности автомобилей. Учебное пособие / Е. Савич, В. Капустин — М.: Инфра-М, 2016. — 445 с.

Черепанов Л.А. Автоматические системы автомобиля / Л.А. Черепанов — Тольятти, изд-во ТГУ, 2006. — 132 с.

Максим Ситников. Komatsu представила карьерный самосвал-робот. Техкульт: https://www.techcult.ru/technics/3557-robot-samosval-komatsu.

Руководство для наставника. Педагогический сценарий

В этом кейсе не рассматриваются вопросы управления системой «человек — машина — дорога — окружающая среда»!

Занятие 1

Наставник просит рассказать, какие автоматические системы есть в автомобилях, которые есть в семьях у обучающихся. Как они, по их мнению, работают?

Наставник методом наводящих вопросов подводит обучающихся к пониманию логики работы тех или иных автоматических систем автомобиля. Поскольку ожидается, что к этому времени обучающиеся уже ознакомятся с устройством автомобиля, то работа некоторых систем уже будет известна обучающимся.

Далее в лаборатории на учебном оборудовании (демонстрационных стендах) обучающиеся знакомятся с работой различных систем. Обучающиеся в лабораторных условиях изучают работу таких систем, направленных на автоматизацию работы различных систем автомобиля, как: усилитель руля, автоматическая коробка передач, круиз-контроль, парктроник, ABS, EBS, ESP, система поддержания положения кузова, активная подвеска и т. д.

Далее наставник знакомит обучающихся с основами теории систем, обратной связи; знакомит с работой датчиков, основами теории управления.

В практической части первого занятия обучающиеся с помощью электронного или робототехнического конструктора (типа LEGO Mindstorms EV3, Arduino) создают модели и имитируют работу различных систем: парктроник, автостоп, система автоматического включения света фар или стеклоочистителей и т. д.

Занятие 2

Обучающиеся в лабораторных условиях изучают автоматические системы автомобиля, направленные на автоматизацию управляющих функций водителя: система поддержания заданной дистанции, система аварийного торможения, система удержания полосы движения, автоматический парковщик, активный усилитель руля и прочие системы, участвующие в управлении автомобилем (изменение скорости и направления движения).

Изучаются перспективы развития полной автоматизации вождения и последующей роботизации (самостоятельного, автономного) автомобиля. Изучаются современные системы беспилотного транспорта на примере беспилотного метро, беспилотных экскурсионных автобусов, беспилотных автобусов студенческих кампусах, беспилотных автомобилей сегодняшнего дня и тех, что появятся на дорогах в ближайшем будущем. Правовые проблемы беспилотного транспорта.

В практическое части второго занятия обучающиеся с помощью роботехнического конструктора изготавливают автоматически передвигающиеся модели транспортных средств (мобильные роботы) на базе ранее собранных моделей.

Например, роботы двигаются по линии в режиме подержания заданной дистанции. Моделируется ситуация разрыва потока, возникновения в потоке новых участников, потери участников потока и т. д.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тек-

сты…).

- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, работа с источниками, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).
- Формирование проектных групп, распределение ролей.
- Выдвижение гипотезы.
- Планирование работы (план исследования).
- Проведение эксперимента, опыта.
- Обработка экспериментальных данных.
- Подготовка презентационных материалов.
- Представление результатов проекта (конференция, стендовые доклады, презентации…).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Кейс 15. «Автоматические системы управления движением»

Описание проблемной ситуации или феномена

Основной причиной транспортных проблем города является несоответствие количества эксплуатируемого в городе автотранспорта параметрам существующей улично-дорожной сети. Современная транспортная система Москвы в силу сложившихся исторических особенностей представляет собой радиально-кольцевую структуру улиц и магистралей города при высокой плотности жилой и промышленной застройки.

Транспортная топология города была сформирована ещё в те времена, когда такого роста автомобильного парка и уж тем более появления пробок в столице никто не предполагал. На сегодняшний день в городе эксплуатируется более 3,8 миллионов транспортных средств; дефицит магистральной сети столицы составляет порядка 350–400 километров; протяжённость магистральной улично-дорожной сети составляет 1 316 км при плотности 1,37 км/км² освоенной территории, что в 1,6 раза меньше нормативной. Плотность улично-дорожной сети Москвы — 5,5 км/км²; к примеру, в Лондоне — более 9 км/км², а в Нью-Йорке — больше 12 км/км². Управление дорожным движением традиционным «ручным» способом в современных условиях категорически невозможно.

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля:
кейс относится к блоку «Полная автоматизация» и является вторым из четырёх кейсов этого блока.

Количество учебных часов/занятий: 2 занятия, 4 ч.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: изучить работу автоматизированных систем управления

движением.
Что делаем: обучающиеся изучают работу автоматизированных систем регулирования движения в городе; автоматизированных диспетчерских систем управления городским пассажирским и коммунальным транспортом; других систем дорожно-транспортного регулирования.
Компетенции: расширение кругозора.

Занятие 2

Цель: изучить работу систем сетевого, группового взаимодействия транспортных средств.
Что делаем: обучающиеся знакомятся с концепцией Connected Car и изучают принципы работы систем типа Car-to-Car (V2V) и V2I. Применение систем ГЛОНАСС и ЭРА-ГЛОНАСС.
Компетенции: расширение кругозора, инженерное мышление, системное мышление.

Метод работы с кейсом: исследовательский метод.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: кейс опирается на знания, полученные обучающимися в кейсах «Размышления о транспорте» и «Дороги и улицы».

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся

Артефакты, решения:
- модели автоматизированных транспортных средств.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)
- навыки групповой и командной работы;
- навыки изобретательской деятельности.

Предметные (Hard skills)
- навыки конструирования;
- навыки тестирования устройств и конструкций.

Процедуры и формы выявления образовательного результата
Выявление и оценка образовательного результата произво-

дится в форме демонстрации работы моделей, построенных командами обучающихся на основе заранее разработанных критериев.

Необходимые расходные материалы и оборудование:

- робототехнический конструктор типа LEGO Mindstorms.

Источники

Власов В.М. Транспортная телематика в дорожной отрасли: учеб. пособие / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил — М.: МАДИ, 2013. — 80 с.

Гудков В. Пассажирские автомобильные перевозки / В. Гудков — М.: Академия, 2015. — 160 с.

Доенин В. Адаптация транспортных процессов / Доенин В. — М.: Спутник+, 2009. — 219 с.

Доенин В. Динамическая логистика транспортных процессов / В. Доенин — М.: Спутник+, 2010. — 246 с.

Доенин В. Моделирование транспортных процессов и систем / В. Доенин — М.: Спутник+, 2012. — 288 с.

Ходош М., Бачурин А. Организация транспортно-логистической деятельности на автомобильном транспорте: учебник / М. Ходош, А. Бачурин — М.: Академия, 2015. — 304 с.

Якимов М.Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов: монография / М.Р. Якимов. — М.: Логос, 2013. — 188 с.

О.Г. Кокаев, О.Ю. Лукомская. Самоорганизация транспортных процессов: модели и приложения. / Мир транспорта —№3/2009 — с. 4–13.

Селиверстов Я.А. Моделирование процессов распределения и развития транспортных потоков в мегаполисах / Известия СП6ГЭТУ «ЛЭТИ» — № 1/2013 — с. 43– 49.

Car2car: https://www.car-2-car.org/index.php?id=5.

Car-to-Car Communication: https://www.technologyreview.com/s/534981/car-to-car-communication/.

The Role of Infrastructure in Connected Vehicle Deployment:

http://www.westernite.org/annualmeetings/16_Albuquerque/Presentations/2B_Lyons.pdf.

Автоматизированная система диспетчерского управления наземным городским пассажирским транспортом г. Москвы. НИС ГЛОНАСС: http://www.nis-glonass.ru/projects/edinaya_sistema_upravleniya_nazemnym_passazhirskim_transportom_g_moskvy/.

В.В. Зырянов, В.Г. Кочерга, М.Н. Поздняков. Современные подходы к разработке комплексных схем организации дорожного движения: http://rostransport.com/transportrf/pdf/32/54-59.pdf.

Телематические и интеллектуальные транспортные системы. НИИАТ: http://www.niiat.ru/activity/intellektualnyetransportnye-sistemy/.

Руководство для наставника. Педагогический сценарий

1. Наставник знакомит обучающихся с системами управления городским движением разных городов мира; мировым опытом управления и регулирования дорожного движения; регулированием трафика.
2. Также обучающиеся знакомятся с системами диспетчеризации городского транспорта; регулированием загруженности пассажирского транспорта; регулированием графика движения; согласованием расписания движения различных видов пассажирского транспорта с целью уменьшения времени ожидания в пунктах пересадки; регулированием пассажирского потока; работой транспортно-пересадочных комплексов.
3. В практической части задания обучающиеся продолжают совершенствовать свои знания и навыки в области мобильных роботов LEGO, моделируя различные режимы группового движения. С помощью мобильных роботов моделируют режимы совместного согласованного движения в группе. Например, двигаясь по линии, робот должен останавливаться на «стоп-линии», когда загорается красный сигнал светофора, и продолжать движение при зелёном сигнале светофора. Например, двигаясь по закольцованной линии, робот при встрече на перекрёстке с другим роботом должен пропускать того, который находится справа.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты…).
- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, работа с источниками, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).
- Формирование проектных групп, распределение ролей.
- Выдвижение гипотезы.
- Планирование работы (план исследования).
- Проведение эксперимента, опыта.
- Обработка экспериментальных данных.
- Подготовка презентационных материалов.
- Представление результатов проекта (конференция, стендовые доклады, презентации…).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Кейс 16. «Умная дорога»

Описание проблемной ситуации или феномена

Антону Реброву 11 лет. Вот уже 4 года Антон посещает секцию хоккея. Три раза в неделю у него тренировки в 7 утра. И каждый раз ему приходится вставать ни свет ни заря, чтобы целый час ехать с дедушкой на машине на тренировку по одному и тому же маршруту, останавливаясь на одних и тех же светофорах, подолгу ожидая зелёного сигнала.

«Как было бы хорошо, — подумал Антон, — если бы всегда, когда мы подъезжаем к светофору, включался бы зелёный свет, и нам не пришлось бы тратить так много времени на дорогу. Я мог бы приезжать на полчаса быстрее. Я мог бы поспать на полчаса подольше». О том же самом в этот момент подумал и дедушка.

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля:

кейс относится к блоку «Полная автоматизация» и является третьим из четырёх кейсов этого блока.

Количество учебных часов/занятий: 2 занятия, 4 ч.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: изучить работу интеллектуальной транспортной системы.

Что делаем: обучающиеся знакомятся с элементами интеллектуальной транспортной системы: умные светофоры, умные знаки.

Компетенции: системное мышление.

Занятие 2

Цель: построить модель интеллектуальной транспортной системы.

Что делаем: изготовление модели интеллектуальной транс-

портной системы с использованием моделей транспортных средств, построенных в предыдущих кейсах.
Компетенции: системное мышление, комбинаторное мышление.

Метод работы с кейсом: исследовательский метод.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: кейс опирается на знания, полученные обучающимися в кейсе «Автоматические системы управления движением».

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся

Артефакты, решения:
- подели автоматизированных транспортных средств;
- модель транспортной системы.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)
- навыки групповой и командной работы;
- навыки изобретательской деятельности.

Предметные (Hard skills)
- навыки конструирования;
- навыки тестирования устройств и конструкций;
- навыки системного моделирования.

Процедуры и формы выявления образовательного результата
Выявление и оценка образовательного результата производится в форме демонстрации работы моделей, построенных командами обучающихся на основе заранее разработанных критериев.

Необходимые расходные материалы и оборудование
- робототехнический конструктор типа LEGO Mindstorms.

Источники

Галабурда В.Г., Персианов В.А., Тимошин А.А. Единая транс-

портная система / В.Г. Галабурда, В.А. Персианов, А.А. Тимошин и др. — М.: Транспорт, 1999. — 302 с.

Доенин В. Интеллектуальные транспортные потоки / В. Доенин — М.: Спутник+, 2007. — 306 с.

Доенин В. Моделирование транспортных процессов и систем / В. Доенин — М.: Спутник+, 2012. — 288 с.

Евстигнеев И.А. Интеллектуальные транспортные системы на автомобильных дорогах федерального значения России. — М.: Перо, 2015. — 164 с.

Жанказиев С.В. Интеллектуальные транспортные системы: учеб. пособие / С.В. Жанказиев. — М.: МАДИ, 2016. — 120 с.

Кокаев О.Г., Лукомская О.Ю. Самоорганизация транспортных процессов: модели и приложения. / Мир транспорта —№3/2009 — с. 4–13.

Селиверстов Я.А. Моделирование процессов распределения и развития транспортных потоков в мегаполисах / Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ» — № 1/2013 — с. 43–49.

Дмитрий Калужский. Набраться ума: интеллектуальная транспортная система Москвы: http://www.the-village.ru/village/city/transport/122541-its/.

Интеллектуальные транспортные системы — проблемы на пути внедрения в России. Хабрахабр: https://habrahabr.ru/post/175497/.

Интеллектуальные транспортные системы. ИТС Консалтинг: http://apluss.ru/activities/its_konsalting.

Интеллектуальные транспортные системы. M2M Транспортная телематика: http://m2m-t.ru/solutions/its/.

Интеллектуальные транспортные системы. НИС ГЛОНАСС: http://www.nis-glonass.ru/products/intellektualnye_transportnye_sistemy/.

Постановление Правительства Москвы № 1-ПП от 11 января 2011 года «О создании интеллектуальной транспортной системы города Москвы»: http://mosopen.ru/document/1_pp_2011-01-11.

Телематические и интеллектуальные транспортные системы. НИИАТ: http://www.niiat.ru/activity/intellektualnyetransportnye-sistemy/.

Руководство для наставника. Педагогический сценарий

Занятие 1

Наставник знакомит обучающихся со структурой и принципами работы интеллектуальных транспортных систем, перспективами их развития и внедрения в транспортную систему страны.

Занятие 2

Обучающимся предстоит с использованием элементов робототехнического конструктора LEGO Mindstorms разработать систему управления/распределения транспортного потока таким образом, чтобы на каждой улице находилось примерное количество «автомобилей» и не образовывались заторы. Регулирование движения осуществляется через управление «умными светофорами» и «умными знаками». В качестве «автомобилей» используются роботы, сделанные в 15-м кейсе «Автоматические системы управления движением».

Для этого группа разбивается на подгруппы, и каждой подгруппе поручается реализация отдельного блока управления движением: управление светофорами, управление знаками, управление стрелками (если ж/д).

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты…).
- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, работа с источниками, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).
- Формирование проектных групп, распределение ролей.
- Выдвижение гипотезы.
- Планирование работы (план исследования).
- Проведение эксперимента, опыта.
- Обработка экспериментальных данных.
- Подготовка презентационных материалов.
- Представление результатов проекта (конференция, стендовые доклады, презентации…).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Кейс 17. «Безэкипажный транспорт»

Описание проблемной ситуации или феномена

На востоке Москвы погибли восемь пожарных, тушивших склад в районе Гольяново. Пожарные в числе первых прибыли на место происшествия, провели разведку и эвакуировали из здания более 100 сотрудников склада. Пожарные работали на крыше, чтобы установить водяную завесу для охлаждения газовых баллонов и компрессоров, которые могли взорваться в любой момент. Коллеги до последнего момента надеялись на их спасение, однако из-за интенсивного горения, высокой температуры и плотного задымления пожарные не смогли выйти из здания.

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля:
кейс относится к блоку «Полная автоматизация» и является последним из кейсов этого блока.

Количество учебных часов/занятий: 2 занятия, 4 ч.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: изучить возможности автономного безэкипажного транспорта и безэкипажных технологических машин.
Что делаем: обучающиеся знакомятся с различными типами безэкипажных транспортных средств — как дистанционно управляемых, так и автономных.
Компетенции: системное мышление, инженерное мышление.

Занятие 2

Цель: построить модель автономного безэкипажного транспортного средства.
Что делаем: модернизация ранее изготовленных моделей роботизированных транспортных средств; добавление новых технологических функций.

Компетенции: системно-инженерное мышление.

Метод работы с кейсом: проектный метод.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: кейс опирается на знания предыдущих кейсов по автоматизации транспортных средств и управлению движением.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся

Артефакты, решения:
- модели безэкипажных автономных роботизированных транспортных средств.

Формируемые навыки

Универсальные (Soft skills)
- навыки групповой и командной работы;
- навыки изобретательской деятельности.

Предметные (Hard skills)
- навыки конструирования;
- навыки тестирования устройств и конструкций;
- навыки системного моделирования.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Выявление и оценка образовательного результата производится в форме демонстрации работы моделей, построенных командами обучающихся по заранее заданным критериям.

Необходимые расходные материалы и оборудование:
- робототехнический конструктор типа LEGO Mindstorms.

Источники

Котиев Г.О., Дьяков А.С. Метод разработки ходовых систем высокоподвижных безэкипажных наземных транспортных средств. Известия ЮФУ: http://www.universalmechanism.com/index/download/diakov.pdf.

Максим Ситников. Komatsu представила карьерный самосвал-робот. Техкульт: https://www.techcult.ru/technics/3557-robot-samosval-komatsu.

Руководство для наставника. Педагогический сценарий

Занятие 1

Обучающиеся знакомятся с различными типами безэкипажных транспортных средств — как дистанционно управляемых, так и автономных: луноход, марсоход, боевые роботы, роботы-спасатели, пожарные роботы, роботы-сапёры, автоматические грузовые платформы, сельскохозяйственные роботы, роботы-самосвалы, роботы-шахтёры и т. д. Проводится дискуссия по перспективам развития и применения безэкипажных транспортных средств.

Занятие 2

Продолжая тему мобильных роботов (роботизированных машин), обучающиеся оснащают свои модели, изготовленные на предыдущих занятиях, дополнительными полезными функциями. Теперь модель безлюдной машины помимо транспортной задачи должна выполнять какую-либо технологическую функцию. Таким образом, происходит развитие собственного проекта. Обучающиеся не смогут успешно продвинуться дальше, если отнеслись небрежно к заданию в предыдущем кейсе.

1. Например, робот должен обнаружить источник тепла (звука, другого излучения), приблизиться к нему на заданное расстояние, прицелиться и совершить выстрел из водяной пушки (или выстрел шаром в мишень), далее самостоятельно вернуться в исходную точку (Роботлон).
2. Например, двигаясь по маршруту, робот должен периодически выполнять заданное действие (движение по программе) — робот-автобус, робот-почтальон (AutoNet 10+, AutoNet 14+).
3. Например, на поле беспорядочно расположены несколько предметов. Робот должен обнаружить предмет (кубик, шар), подъехать, взять, отвезти на заданное (не исходное) место (склад). В идеале робот должен сложить предметы вместе

или в заданном порядке. (задача сортировки)

4. Например, робот должен обнаружить кучу сваленных кубиков LEGO, подъехать, зачерпнуть своим ковшом и высыпать себе в кузов. В результате робот должен собрать всю кучу.

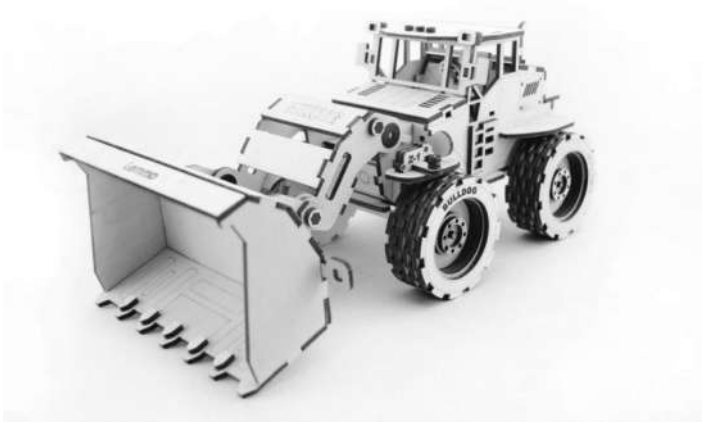
При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты…).
- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, датаскаутинг, изучение источников, примеров, аналогий, обсуждения, формулирование собственных вопросов…).
- Формирование проектных групп, распределение ролей.
- Выдвижение идеи, решения (мозговой штурм, метод фокальных объектов и др. инструменты).
- Планирование работы (план, эскиз, ТЗ).
- Разработка и создание.
- Проверка или тестирование.
- Доработка.
- Представление (выставка, презентация…).
- Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимооценивание).

Возможные мастер-классы

Мастер-класс №1. «Все четыре колеса!»

Тема: «Транспортные средства».
Продолжительность: 1 час.
Целевая аудитория: дети от 6 лет/взрослые — наставники, родители.
Цели и задачи: освоение навыков сборки подвижной модели транспортного средства из набора разрозненных деталей; формирование навыков работы с ручным инструментом; освоение технологии обработки материалов.



Требования к входным компетенциям участников: не предъявляются.
Краткое описание: участникам предстоит собрать модель транспортного средства из набора деталей деревянного 3D-пазла. Собранная модель может стать сувениром.

План проведения/алгоритм действий:
1. Знакомство.
2. Расспросите, есть ли у участников любимая игрушечная машинка? Из чего она сделана?
3. Предложите участникам попробовать изготовить игрушечную машинку своими руками.

4. Раздайте наборы, инструменты и отделочные материалы.
5. Далее в режиме «делай как я» покажите участникам порядок сборки модели из деталей конструктора.
6. Покажите приёмы нанесения защитно-декоративного покрытия.
7. Познакомьте с приёмами декорирования изделия.
8. Покажите участникам, как можно играть с друзьями в новую игрушечную машинку.

Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК):
- DIY-наборы для сборки моделей;
- краски алкидные;
- лак по дереву;
- наждачная бумага;
- кисти.

Результат

Артефакты (материальные):
- модель транспортного средства.

Формируемые компетенции:
- навыки сборки;
- навыки обработки материалов;
- навыки работы с инструментом.

Осваиваемые технологии или инструменты обучения:
- технологии обработки материалов с использованием ручного инструмента.

Мастер-класс №2. «Hot wheels»

Тема: «Транспортные средства».
Продолжительность: 1 час.
Целевая аудитория: дети от 6 лет/взрослые — наставники, родители.
Цели и задачи: изготовление своими руками модели транспортного средства, формирование навыков работы с ручным инструментом, освоение технологии обработки материалов.

Требования к входным компетенциям участников: не предъявляются.
Краткое описание: отсутствие уроков труда в школьной программе приводит к тому, что дети не получают навыки изготовления деталей вручную, не имеют навыков работы с простейшими ручными инструментами: молотком, пилой, напильником.

План проведения/алгоритм действий:
1. Знакомство.
2. Расспросите, есть ли у участников любимая игрушечная машинка? Из чего она сделана?
3. Предложите участникам попробовать изготовить игрушечную машинку своими руками.
4. Раздайте заготовки из дерева, инструменты и отделочные

материалы.

5. Далее в режиме «делай как я» покажите участникам основные приёмы работы с инструментом. Покажите, как придать форму предмету. Покажите, как добиться нужного качества обрабатываемой поверхности.
6. Покажите приёмы нанесения защитно-декоративного покрытия.
7. Познакомьте с приёмами декорирования изделия.
8. Покажите участникам, как можно играть с друзьями в новую игрушечную машинку.

Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК):

- деревянные бруски требуемого размера;
- краски алкидные;
- лак по дереву;
- наждачная бумага;
- кисти.

Результат

Артефакты (материальные):

- модель спортивного автомобиля.

Формируемые компетенции:

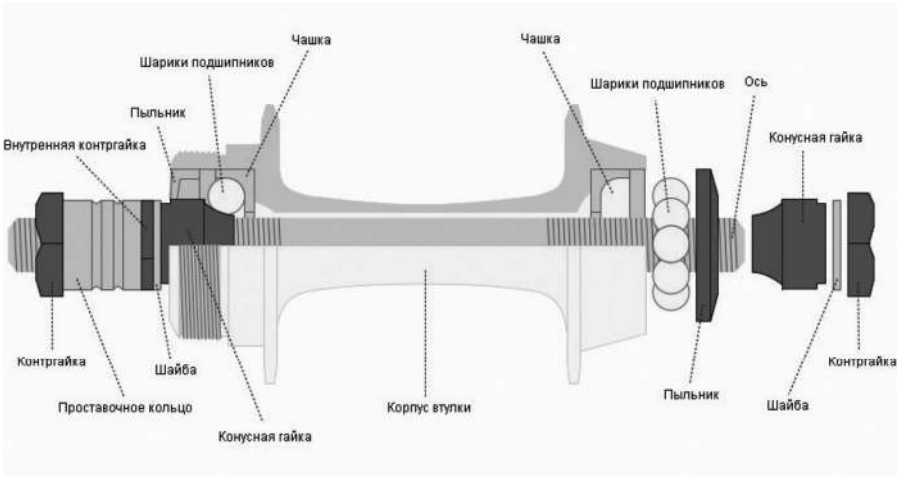
- навыки обработки материалов;
- навыки работы с инструментом.

Осваиваемые технологии или инструменты обучения:

- технологии обработки материалов с использованием ручного инструмента.

Мастер-класс №3. «Крутые педали»

Тема: «Транспортные средства».
Продолжительность: 1 час.
Целевая аудитория: дети от 10 лет/взрослые — наставники, родители.
Цели и задачи: приобрести навыки ремонта узлов велосипеда; формирование навыков работы с ручным инструментом; освоение технологии механосборочных работ.
Требования к входным компетенциям участников: не предъявляются.



Краткое описание: обучение механике происходит с изучением конструкции и принципов работы простейших механизмов. У каждого мальчишки есть велосипед, но не каждый мальчишка умеет его ремонтировать своими руками.

План проведения/алгоритм действий:
1. Знакомство.
2. Расспросите, кто из участников мастер-класса умеет перебирать заднюю втулку своего велосипеда?
3. Предложите участникам попробовать сделать это своими руками.
4. Раздайте участникам заранее заготовленные велосипедные

втулки колёс, инструменты и расходные материалы.

5. Далее в режиме «делай как я» покажите участникам последовательность выполнения ремонта на примере втулки заднего колеса велосипеда.

ВНИМАНИЕ: при разборке чётко запоминайте последовательность демонтажа компонентов втулки и то, как они установлены. Также детали с левой стороны нельзя устанавливать на правую сторону и наоборот. Последнее вызвано тем, что шарики, чашки и конусы притираются друг к другу и будут плохо подходить, если вы переместите их на другую сторону.

- Снимаем колесо, эксцентрик и демонтируем ротор дисковых тормозов (в случае его наличия).
- Снимаем при помощи отвёртки пыльник с левой стороны задней втулки. С правой стороны (там, где кассета) наружного пыльника нет.
- Фиксируем контргайку с правой стороны и откручиваем аналогичную слева. Так как кассета слегка мешает, это может быть немного затруднительно. Но в принципе, подлезть всё равно можно. В крайнем случае есть вариант вставить крупную отвёртку между контргайкой и шлицами кассеты.
- Открутив контргайку (левую), снимаем шайбу, проставочное кольцо; выкручиваем конусную гайку.
- Вытягиваем ось втулки в сторону кассеты и откладываем её в сторону для дальнейшей очистки.
- С левой стороны вынимаем пыльник-уплотнитель и по одному (можно при помощи пинцета или магнитной отвёртки) достаём шарики подшипника.
- Затем достаём шарики и с правой стороны.
- Очищаем все детали от старой смазки при помощи ветоши с возможным использованием ВД-40 (после её использования протереть все поверхности досуха).
- Смазываем чашки слева и справа и приступаем к сборке.
- Вставляем шарики подшипника справа (со стороны кассеты) и аккуратно продеваем ось с той же стороны. В данном моменте главное не затолкнуть шарики внутрь корпуса втулки.
- С левой стороны закладываем шарики, устанавливаем пыльник-уплотнитель и от руки накручиваем конусную гайку.

- Далее надеваем проставочное кольцо, шайбу; закручиваем контргайку (без особых усилий).
- Производим настройку затяжки конусных гаек задней втулки. После чего можно устанавливать левый пыльник и ротор тормозов.

Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК):
- втулки колёс;
- ветошь;
- бензин, керосин;
- ёмкости для мытья деталей;
- кисти;
- смазка;
- необходимый набор ключей.

Результат

Артефакты (материальные):
- собранная втулка колеса.

Формируемые компетенции:
- навыки выполнения механосборочных работ;
- навыки работы с инструментом.

Источники информации

Печатные издания

Агейкин Я.С., Вольская Н.С., Чичекин И.В. Оценка эксплуатационных свойств автомобиля / Я.С. Агейкин, Н.С. Вольская, И.В. Чичекин — М.: МГИУ, 2007.

Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. и др. Автоматические системы транспортных средств: учебник / В. Беляков, Д. Зезюлин, В. Макаров — М.: Форум, 2015. — 352 с.

Белякова А.В., Савельев Б.В. Автотранспортная психология и эргономика: практикум. — Омск: Изд- во СибАДИ, 2007. — 80 с.

Бойков В. (ред.) Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Эргономика и дизайн: учебное пособие / В. Бойков — М.: Инфра-М, 2015. — 350 с.

Вахламов В.К. Автомобили: эксплуатационные свойства. Учебник для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Академия, 2005. — 240 с.

Власов, В.М. Транспортная телематика в дорожной отрасли: учеб. пособие / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил — М.: МАДИ, 2013. — 80 с.

Галабурда В.Г., Персианов В.А., Тимошин А.А. Единая транспортная система / В.Г. Галабурда, В.А. Персианов, А.А. Тимошин и др. — М.: Транспорт, 1999. — 302 с.

Гин А.А. ТРИЗ-педагогика / А.А. Гин

Горев А.Э. Основы теории транспортных систем: учеб. пособие / А.Э. Горев — СПб: СПбГАСУ, 2010. — 214 с.

Горюшинский В.С., Пеньшин Н.В. Автотранспортная психология: лабораторные работы / сост.: В.С. Горюшинский, Н.В. Пеньшин — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. — 32 с.

Гребнев В., Поливаев О., Ворохобин А. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства / В. Гребнев, О. Поливаев, А. Ворохобин — М.: КноРус, 2013. — 260 с.

Гудков В. Пассажирские автомобильные перевозки / В. Гудков — М.: Академия, 2015. — 160 с.

Девятова Н.С. Транспортное развитие муниципальных образований: модуль для повышения квалификации муниципальных служащих. — Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2008. — 205 с.

Доенин В. Адаптация транспортных процессов / В. Доенин — М.: Спутник+, 2009. — 219 с.

Доенин В. Динамическая логистика транспортных процессов / В. Доенин — М.: Спутник+, 2010. —246 с.

Доенин В. Интеллектуальные транспортные потоки / В. Доенин — М.: Спутник+,2007. — 306 с.

Доенин В. Моделирование транспортных процессов и систем / В. Доенин — М.: Спутник+, 2012. — 288 с.

Долматовский Ю.А. Беседы об автомобиле/ Ю.А. Долматовский — М.: Молодая гвардия, 1976.

Евстигнеев И.А. Интеллектуальные транспортные системы на автомобильных дорогах федерального значения России. — М.: Перо, 2015. — 164 с.

Жанказиев С.В. Интеллектуальные транспортные системы: учеб. пособие / С.В. Жанказиев — М.: МАДИ, 2016. — 120 с.

Жюль Верн. Вокруг света за 80 дней.

Иванов А.М. (ред.) Автомобили. Теория эксплуатационных свойств. Учебник. 2-е издание, стереотипное / А.М. Иванов — М.: Академия, 2014. — 176 с.

Канунников С. Отечественные автомобили 1896–2000. Издание второе, переработанное и дополненное / С. Канунников — М.: За рулём ЗАО КЖИ, 2009. — 504 с.

Коваленко О.Л. Электронные системы автомобилей: учебное пособие / О.Л. Коваленко; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова — Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. — 80 с.

Колодочкин М. За рулём с Пушкиным! / М. Колодочкин — М.: За рулём ЗАО КЖИ, 2013. — 72 с.

Коноплянко В.И. Организация и безопасность движения: учеб. для вузов / В.И. Коноплянко — М.: Высш. шк., 2007. — 383 с.

Котович С.В. Движители специальных транспортных средств. Часть I: учебное пособие / МАДИ (ГТУ). — М., 2008. — 161 с.

Кутьков Г. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства. Учебник. Второе издание, переработанное и дополненное / Г. Кутьков — М.: Инфра-М, 2014. — 506 с.

Ларин В. Физика грунтов и опорная проходимость колёсных транспортных средств. Часть 1 и часть 2. Физика грунтов / В. Ларин — М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 107 с.

Милославская С., Почаев Ю. Транспортные системы и тех-

нологии перевозок. Учебное пособие / С. Милославская, Ю. Почаев — М.: Инфра-М, 2015. — 116 с.

Набоких В.А. Испытания автомобиля / В.А. Набоких — М.: Форум, 2015. — 224 с.

Набоких В.А. Системы электроники и автоматики автомобилей / В.А. Набоких — М: Горячая линия-Телеком, 2016. — 204 с.

Нордаль Д. Без машины? С удовольствием! / Д. Нордаль — М.: Издательство «Городские проекты Ильи Варламова и Максима Каца», 2016. — 188 с.

Овсянников Е. Бортовые источники и накопители энергии автотранспортных средств с тяговыми электроприводами / Е. Овсянников — М.: Форум, 2016. — 280 с.

Острецов А.В., Белоусов Б.Н., Красавин П.А., Воронин В.В. Классификация транспортных средств: Учебное пособие. — М.: МГТУ «МАМИ», 2011. — 71 с.

Пачурин Г.В., Кудрявцев С.М., Соловьев Д.В., Наумов В.И. Кузов современного автомобиля. Материалы, проектирование и производство. Учебное пособие / Г.В. Пачурин, С.М. Кудрявцев, Д.В. Соловьев, В.И. Наумов — Спб.: Лань, 2016. — 316 с.

Пеньшин Н.В. Общий курс транспорта: учебное пособие / Н.В. Пеньшин — Тамбов: ФГБОУВПО «ТГТУ», 2012. — 132 с.

Поливаев О., Гребнев В., Ворохобин А. Теория трактора и автомобиля / О. Поливаев, В. Гребнев, А. Ворохобин — Спб: Лань, 2016.

Пугачёв И.Н. Организация и безопасность движения: учеб. пособие / И.Н. Пугачёв — Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2004. — 232 с.

Пугачёв И.Н., Горев А.Э., Олещенко Е.М. Организация и безопасность дорожного движения: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.Н. Пугачёв, А.Э. Горев, Е.М. Олещенко — М.: Издательский центр «Академия», 2009. — 272 с.

Расселл Джесси. Платформа (автомобиль) / VSD, 2013. — 138 с.

Романов А.Н. Автотранспортная психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Н. Романов — М.: Издательский центр «Академия», 2002. — 224 с.

Савич Е., Капустин В. Системы безопасности автомобилей. Учебное пособие / Е. Савич, В. Капустин — М.: Инфра-М, 2016.

— 445 с.

Сафронов Э.А. Транспортные системы городов и регионов: учебное пособие / Э.А. Сафронов — М.: Издательство ассоциации строительных вузов, 2007. — 288 с.

Селифонов В.В., Хусаинов А.Ш., Ломакин В.В. Теория автомобиля: учебное пособие. — М.: МГТУ «МАМИ», 2007. — 102 с.

Солодкий А.И., Горев А.Э., Бондарева Э.Д. Транспортная инфраструктура / А.И. Солодкий, А.Э. Горев, Э.Д. Бондарева — М.: Юрайт, 2017. — 290 с.

Степанов И.С., Покровский Ю.Ю., Ломакин В.В., Ю.Г. Москалева. Влияние элементов системы «водитель — автомобиль — дорога — среда» на безопасность дорожного движения: учебное пособие. — М.: МГТУ «МАМИ», 2011. —171 с.

Троицкая Н. Общий курс транспорта. Учебник / Н. Троицкая — М.: Академия, 2014. — 176 с.

Ходош М., Бачурин А. Организация транспортно-логистической деятельности на автомобильном транспорте: учебник / М. Ходош, А. Бачурин — М.: Академия, 2015. — 304 с.

Хусаинов А.Ш. Теория автомобиля. Конспект лекций / А.Ш. Хусаинов, В.В. Селифонов — Ульяновск: УлГТУ, 2008. — 121 с.

Черепанов Л.А. Автоматические системы автомобиля / Л.А. Черепанов — Тольятти, изд-во ТГУ, 2006. — 132 с.

Якимов М.Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов. Монография / М.Р. Якимов — М.: Логос, 2013. — 188 с.

ГОСТ 33062-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к размещению объектов дорожного и придорожного сервиса.

ГОСТ Р 52051-2003 Механические транспортные средства и прицепы. Классификации и определения.

Публикации в журналах

Кокаев О.Г., Лукомская О.Ю. Самоорганизация транспортных процессов: модели и приложения / Мир транспорта —№3/2009. — с. 4–13

Селиверстов Я.А. Моделирование процессов распределения

и развития транспортных потоков в мегаполисах / Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ» — №1/2013. — с. 43–49.

Алиев А.С., Мазурин Д.С., Максимова Д.А., Швецов В.И. Структура комплексной модели транспортной системы г. Москвы.

Григорьев Л. (ред.) Активность населения в использовании транспортных услуг / Л.Григорьев // Бюллетень социально-экономического кризиса в России — М.: 2015.

Кочнев Е. Там, где кончается асфальт / Е. Кочнев // «Техника молодёжи» — №10/1977. — с. 48-49, с. 61.

Николаев И. Вместо гусениц — шнек / И. Николаев // Моделист-конструктор — №11/1981.

Лычко С. К., Мосиенко Н. Л. Общественный транспорт в практиках мобильности: повседневные маршруты горожан // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены — № 5/2016. — с. 256–273.

Соколова Е.В., Коноваленков А.С. Может ли общественный транспорт спасти город: к вопросу о развитии транспортной инфраструктуры города (на примере Санкт-Петербурга). Научные доклады — №6(R)/2013. — СПб.: ВШМ СПбГУ, 2013.

Статьи в сети Интернет

Car2car: https://www.car-2-car.org/index.php?id=5.

Car-to-Car Communication: https://www.technologyreview.com/s/534981/car-to-car-communication/.

The Role of Infrastructure in Connected Vehicle Deployment: http://www.westernite.org/annualmeetings/16_Albuquerque/Presentations/2B_Lyons.pdf.

Автоматизированная система диспетчерского управления наземным городским пассажирским транспортом г. Москвы. НИС ГЛОНАСС: http://www.nis-glonass.ru/projects/edinaya_sistema_upravleniya_nazemnym_passazhirskim_transportom_g_moskvy/.

Зырянов В.В., Кочерга В.Г., Поздняков М.Н. Современные подходы к разработке комплексных схем организации дорожного движения: http://rostransport.com/transportrf/pdf/32/54-59.pdf.

Калужский Д. Набраться ума: интеллектуальная транспорт-

ная система Москвы: http://www.the-village.ru/village/city/transport/122541-its/.

Интеллектуальные транспортные системы — проблемы на пути внедрения в России. Хабрахабр: https://habrahabr.ru/post/175497/.

Интеллектуальные транспортные системы. ИТС Консалтинг: http://apluss.ru/activities/its_konsalting.

Интеллектуальные транспортные системы. M2M Транспортная телематика: http://m2m-t.ru/solutions/its/.

Интеллектуальные транспортные системы. НИС ГЛОНАСС: http://www.nis-glonass.ru/products/intellektualnye_transportnye_sistemy/.

Котиев Г.О., Дьяков А.С. Метод разработки ходовых систем высокоподвижных безэкипажных наземных транспортных средств: Известия ЮФУ: http://www.universalmechanism.com/index/download/diakov.pdf.

Лукьянчикова О.Г., Васильчикова С.Ф., Махиня Д.А., Ломовская Л.К. Схема развития транспортной инфраструктуры Самары в составе проекта Генерального плана города: https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=1372&SECTION_ID=39.

Максим Ситников. Komatsu представила карьерный самосвал-робот. Техкульт: https://www.techcult.ru/technics/3557-robot-samosval-komatsu.

Постановление Правительства Москвы № 1-ПП от 11 января 2011 года «О создании интеллектуальной транспортной системы города Москвы»: http://mosopen.ru/document/1_pp_2011-01-11.

Рябов Кирилл. Первые проекты техники на основе движителя типа Pedrail (Великобритания): https://topwar.ru.

Рябоконь Ю.А., Зайцев К.В. Организация и безопасность движения — Омск. — 49 с.: http://bek.sibadi.org/fulltext/ed1353.pdf.

Телематические и интеллектуальные транспортные системы. НИИАТ:

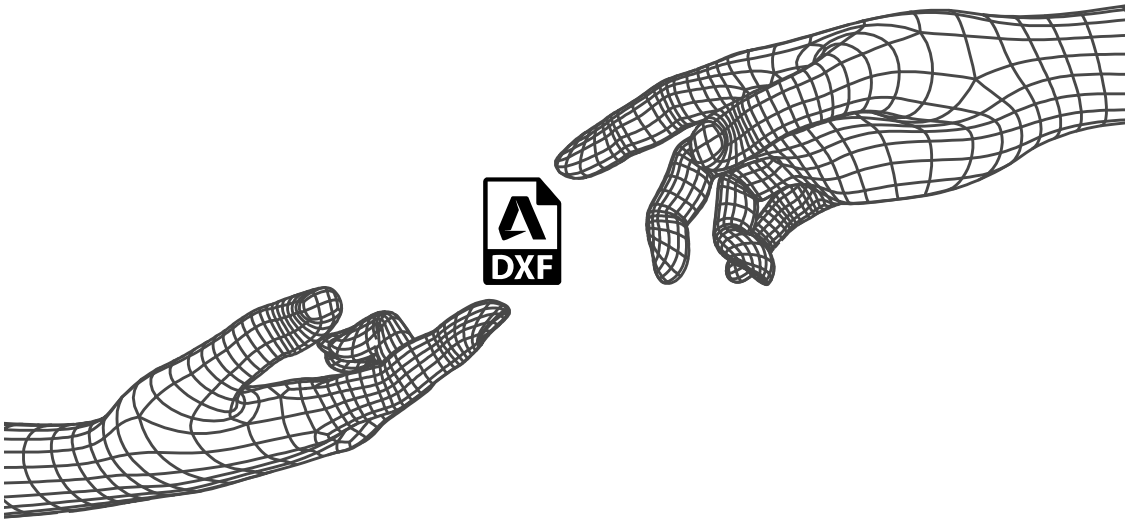
http://www.niiat.ru/activity/intellektualnyetransportnye-sistemy/.

Приложение № 5.2
к Методическим рекомендациям
для органов исполнительной власти субъектов
Российской Федерации по реализации концепции
изучения предметной области «Технология»

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН

ТУЛКИТ

КВАНТОРИУМ



УДК 004.92
ББК 30.18

Промдизайнквантум тулкит. Саакян С.Г., Бурбаев Т.Д., Рыжов М.Ю. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. — 84 с.

Базовая серия «Методический инструментарий наставника».

В пособие базовой серии вошли методические материалы направления «Промдизайнквантум» для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум» в ходе первого года обучения детей по этому направлению. Серия также содержит пособия по другим направлениям: аэро-, космо-, энерджи-, авто-, нано- и другим.

Подробнее о сети детских технопарков «Кванториум» можно узнать на сайте roskvantorium.ru

ISBN 978-5-6042730-4-3

(c) ФНФРО 2019

В сборнике использованы в том числе материалы из открытых источников сети Интернет. Поскольку источники, размещающие у себя информацию, далеко не всегда являются обладателями авторских прав, просим авторов использованных нами материалов откликнуться, и мы разместим указание на их авторство.

Сборник предназначен исключительно для некоммерческого использования.

Оглавление

О промдизайнквантуме 7
Что такое промышленный дизайн 8
Чему мы учим 8
Как мы учим 8
Результат освоения вводного модуля 9

Ограничения 11

Вводный модуль 15
Пояснительная записка 16
Рекомендации наставникам
по использованию программы модуля 19
Учебно-тематический план 20
Кейсы, входящие в образовательный модуль 23
Источники информации 28

Базовые кейсы 30
Кейс 1. Speculative Design 31
Кейс 2. «Урок рисования» 39
Кейс 3. «Актуальный объект» 51

Возможные мастер-классы 72
Мастер-класс №1. «История предмета» 73
Мастер-класс №2. «Космическая станция» 74
Мастер-класс №3. «Дизайн-мышление» 75

Источники информации 76
Для наставников 77
Для обучающихся 79

Рецензия на тулкит «Промдизайнквантум»

Актуальность тулкита обусловлена необходимостью использования принципов и приемов дизайна в проектной и исследовательской работе, а также подготовке молодых людей к выбору будущей профессиональной деятельности.

В задачи представленного в тулките методического инструментария входит ознакомление обучающихся с принципами и приемами проектирования, а также приобретение ими навыков решения междисциплинарных проектных и управленческих задач.

Благодаря использованию представленного в тулките инструментария наставники получают возможность не только решать задачи, связанные с промышленным проектированием, изучением и анализом материала, но и раскрывать основные философские аспекты проектной деятельности. Тулкит будет полезен в части обучения сравнению различных проектных концепций, выявления типологической структуры, анализа информации, работы со статистическими данными.

В тулките представлены основные этапы освоения основ профессии. Практическая часть учебной активности предполагает изучение специальной литературы и электронных ресурсов по инжинирингу, дизайну, истории и теории техники, что дает наиболее объемное представление о проблемах, связанных с теорией и практикой проектной деятельности. В методическом пособии также представлены формы текущего и промежуточного контроля, в том числе перечень контрольных вопросов и заданий.

В основу тулкита легли авторские разработки в области дизайна и инжиниринга, что является его несомненным достоинством. Тулкит представляет собой целостную законченную работу, отвечающую современным требованиям, и может быть рекомендован для использования в организациях дополнительного образования детей.

Кандидат искусствоведения, член Союза Дизайнеров России, член Союза Художников России, проректор по научной работе и инновациям АНО ВО «Национальный институт дизайна»
А.В. Уваров

О промдизайнквантуме

Что такое промышленный дизайн

Промышленный дизайн — это проектирование предметов и сервисов, решающих реальные задачи потребителей. Сегодня дизайнер работает не только над функцией и эстетикой объекта, он обладает компетенциями маркетолога, предпринимателя, работает с брендингом и визуальными коммуникациями. Дизайнер должен уметь предвидеть запрос потребителя, даже если он еще не сформирован, и уметь создавать чудо.

Чему мы учим

Базовый модуль направлен на получение начальных навыков дизайн-проектирования, дающих представление о профессии промышленного дизайнера. Освоение модуля предполагает получение практических навыков проектирования предметов, решающих задачи потребителей.

Как мы учим

В основе педагогического подхода лежит вытягивающая модель обучения. Перед обучающимися ставятся задачи, заведомо более сложные, чем те, с которыми они сталкивались в своей практике. Это побуждает к поиску информации, анализу и запросу на получение компетенций, а также формирует самостоятельность и ответственность.

Результат освоения вводного модуля

По окончании вводного модуля обучающиеся должны сформировать представления о профессии промышленного дизайнера как о творческой деятельности, позволяющей создавать предметную среду с положительным пользовательским опытом.

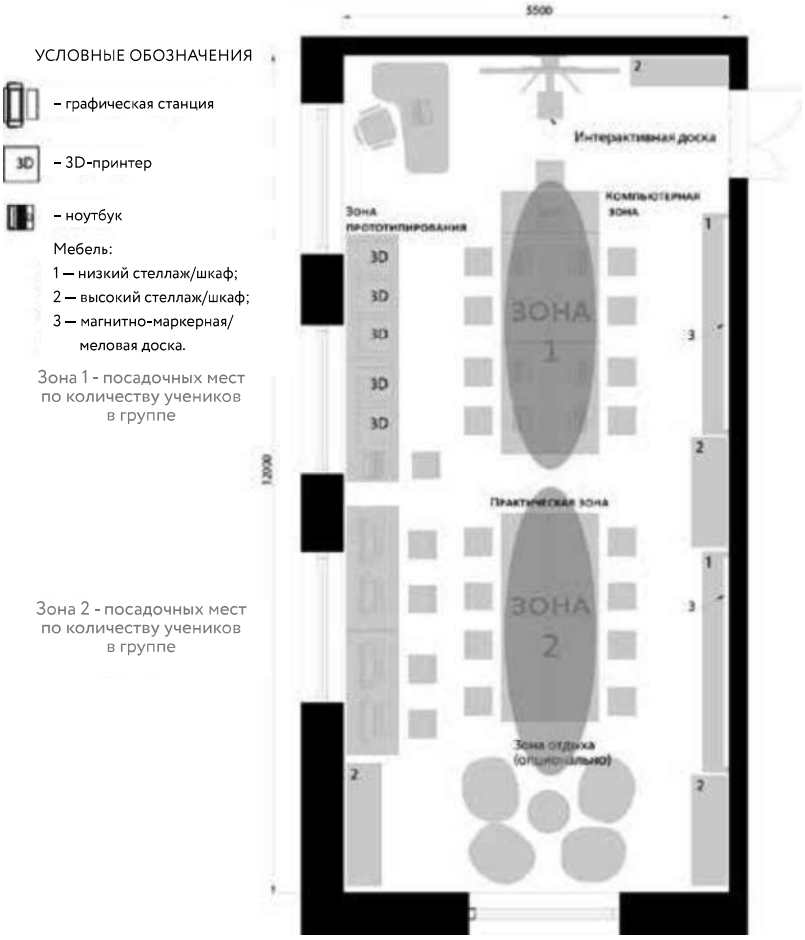
В результате освоения вводного модуля обучающиеся должны:

- понимать взаимосвязь между потребностями пользователей и свойствами проектируемых предметов и процессов;
- уметь анализировать процессы взаимодействия пользователя со средой;
- уметь выявлять и фиксировать проблемные стороны существования человека в предметной среде;
- уметь формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь разбивать задачу на этапы её выполнения;
- познакомиться с методами дизайн-мышления;
- познакомиться с методами дизайн-анализа;
- познакомиться с методами визуализации идей;
- пройти стадии реализации своих идей и доведения их до действующего прототипа или макета;
- научиться проверять свои решения;
- научиться улучшать результат проекта исходя из результатов тестирования;
- освоить навыки презентации;

Рекомендации по зонированию рабочего пространства

ПРОМДИЗАЙНКВАНТУМ

На примере зонирования технопарка
«Кванториум», г. Свободный



Ограничения

- вводятся для повышения или понижения уровня определённости поставленной задачи, таким образом позволяя регулировать ее сложность.

1-й уровень. Исследования

1. Сформулировать, что такое дизайн.
2. Какие виды дизайна существуют?
3. Назвать пятерых известных современных промышленных дизайнеров. Привести примеры их работ и описать в нескольких предложениях их творческий подход.
4. Какие этапы проектирования объектов существуют?
5. Каковы задачи дизайн-исследования? Для чего нужно делать дизайн-исследование и на что оно влияет?
6. Взять любой объект промдизайна, которым вы пользуетесь (чайник, диван, телефон, ручка и т. п.), и проанализировать его на соответствие десяти принципам дизайна Дитера Рамса.
7. Взять любой объект промдизайна, которым вы пользуетесь, разобрать и детально описать его устройство.
8. Взять любой современный объект промдизайна, которым вы пользуетесь, и подобрать конкурирующие с этим объектом товары, обладающие той же функцией и близкие по цене. Подобрать несколько конкурирующих товаров, представленных на рынке в вашем регионе. Подобрать несколько товаров, представленных на мировом рынке.
9. Взять любой объект промдизайна и подобрать к нему пять объектов из других областей в стиле выбранного объекта.
10. Описать развитие стиля в промдизайне на примере бренда, существующего более 50 лет.

2-й уровень. Углублённые исследования

1. Какие виды дизайна существуют сейчас? Какие виды дизайна, по вашему мнению, разовьются или появятся в ближайшие 5–10 лет, а какие исчезнут? Объяснить, исходя из прогресса в области технологий и меняющегося запроса потребителей.
2. Описать методы дизайн-исследований.
3. Взять любой объект промдизайна (чайник, автомобиль, телефон и т. п.) и описать круг потребителей этого продукта: возраст, семейное положение, социальное положение, доход, интересы, образ жизни. Объяснить, почему этот объект

рассчитан на этот круг потребителей и не подходит потребителям, не соответствующим этому кругу.

4. Взять любой известный бренд, выпускающий товары народного потребления (Samsung, LADA, BIC, Nike и т. п.). Сформулировать ценности бренда. Подобрать стилевые изображения, характеризующие текущее направление компании, отражённое в геометрических концепциях (подходах к формообразованию), текстурах, фактурах, цветовой палитре, графических элементах.
5. Взять любой объект промдизайна, которым вы пользуетесь, разобрать и детально описать его устройство. Исследовать технологию изготовления одной из деталей объекта. Описать технологические операции, необходимые для изготовления детали. Описать оборудование, оснастку и инструмент, необходимый для изготовления данной детали. Нарисовать эскиз чертежа этой детали в трёх проекциях, проставить размеры и нарисовать основные сечения с толщинами, уклонами и радиусами.

3-й уровень. Частичная смарт-компонента

Необходимо спроектировать объект, решающий определённую задачу. Создать действующий прототип из картона.

1. **Поиск проблемы и постановка задачи.**

Проанализируйте любой процесс, который происходит с вами регулярно (дорога в школу, питание в столовой, поездка на велосипеде и т. п.). Фиксируйте последовательно каждое действие этого процесса и оценивайте по шкале от -5 до 5. Если действие не вызывает затруднений, ставьте положительную оценку. Если действие неудобно совершать, оценивайте его отрицательно.

Задача: создать объект, который будет уменьшать или исключать неудобства данного процесса.

Пример: проблема — велосипед неудобно выносить из квартиры на улицу. Задача — создать транспортное средство, не уступающее велосипеду по ходовым качествам, но которое удобно хранить дома и легко выносить на улицу.

2. **Провести анализ и оценку существующих решений этой проблемы. Предложить собственные идеи решений. Идеи формируются в виде описания и эскизов.**

3. **Детальная разработка выбранной идеи. Выработка схемы функционирования объекта, материалов и стилистики.**

4. **Макетирование из бумаги и картона. Задача: создать макет, передающий идею, показывающий решение найденной на первом этапе проблемы.**

5. **Результат работ сверстать в web-презентацию на** https:// readymag.com/**.**

Вводный модуль

Рабочая программа по направлению «Промдизайнквантум» —
72 часа
Возраст обучающихся: от 12 лет

Пояснительная записка

Среда, окружающая нас, наполнена предметами и процессами, в которые мы вовлечены. От качества организации этой среды зависит наше восприятие процессов, которые с нами происходят. Дорога на работу или покупка в магазине может оставить как положительное, так и отрицательное впечатление.

Задача дизайнера — спроектировать положительный опыт пользователя. На сегодняшний день промышленный дизайнер не просто проектирует красивую, удобную и технологичную вещь или среду, он проектирует весь пользовательский опыт взаимодействия потребителя с этой вещью или средой: от прогнозирования потребности в товаре или услуге до утилизации изделия и возобновления ресурсов природы.

В условиях свободной конкуренции потребитель становится всё более разборчивым и требовательным к качеству услуг, сервиса, предметного мира и среды, окружающей его. Промышленность всегда реагирует на меняющиеся запросы потребителей. Поэтому востребованность специалистов, способных обеспечить это качество, будет постоянно расти. При проектировании предметной среды профессия промышленного дизайнера выходит на первый план.

Промышленный дизайн — это мультидисциплинарная профессия. Дизайнер должен быть специалистом во многих областях: разбираться в эстетике, эргономике, материалах, технологиях и конструировании, иметь пространственное мышление и воображение, быть немного психологом и экономистом, уметь анализировать и критически мыслить, понимать процесс пользования и проектирования предметов, процессов и среды. Всему этому дизайнер учится многие годы и совершенствуется всю жизнь. Важнейшими навыками промышленного дизайнера являются дизайн-мышление, дизайн-анализ и способность создавать новое и востребованное. Поэтому вводный модуль знакомит слушателей именно с этими навыками.

Цель модуля

Основная цель образовательного модуля — привлечь обучающихся к процессу дизайн-проектирования; показать им, что направление интересно и перспективно. Сформировать у обучающихся правильное восприятие профессии. Реализация модуля позволит раскрыть таланты обучающихся в области дизайн-проектирования и содействовать в их профессиональном самоопределении.

Задачи модуля

- Формирование основ дизайн-мышления в решении и постановке творческих аналитических задач проектирования предметной среды;
- Ознакомление с процессом создания дизайн-проекта, его основными этапами;
- Изучение методик предпроектных исследований;
- Выработка практических навыков осуществления процесса дизайнерского проектирования;
- Формирование навыков дизайнерского скетчинга;
- Изучение основ макетирования из простых материалов;
- Формирование базовых навыков 3D-моделирования и прототипирования;
- Развитие аналитических способностей и творческого мышления;
- Развитие коммуникативных умений: изложение мыслей в чёткой логической последовательности, отстаивание своей точки зрения, анализ ситуации и самостоятельный поиск ответов на вопросы путём логических рассуждений;
- Развитие умения работать в команде;
- Совершенствование умения адекватно оценивать и представлять результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации объекта промышленного дизайна.

Место модуля в образовательной программе

Вводный модуль является стартовым в образовательной программе. После вводного модуля следует модуль углублённого изучения дизайнерских навыков и методик проектирования.

Рекомендуемые формы занятий вводного модуля

- на этапе изучения нового материала — лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- на этапе практической деятельности — беседа, дискуссия, практическая работа;
- на этапе освоения навыков — творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний — публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

Рекомендуемые методы вводного образовательного модуля

- методика проблемного обучения;
- методика дизайн-мышления;
- методика проектной деятельности.

Требования к результатам освоения программы модуля

По окончании вводного модуля обучающиеся должны сформировать представления о профессии промышленного дизайнера как о творческой деятельности, позволяющей создавать предметную среду с положительным пользовательским опытом.
В результате освоения вводного модуля обучающиеся должны:

- понимать взаимосвязь между потребностями пользователей и свойствами проектируемых предметов и процессов;
- уметь анализировать процессы взаимодействия пользователя со средой;
- уметь выявлять и фиксировать проблемные стороны существования человека в предметной среде;
- уметь формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь разбивать задачу на этапы её выполнения;

- познакомиться с методами дизайн-мышления;
- познакомиться с методами дизайн-анализа;
- познакомиться с методами визуализации идей;
- пройти стадии реализации своих идей и доведения их до
- действующего прототипа или макета;
- научиться проверять свои решения;
- научиться улучшать результат проекта исходя из результатов тестирования;
- освоить навыки презентации.

Рекомендации наставникам по использованию программы модуля

Вводный модуль состоит из двух кейсов и практических занятий по приобретению навыков (Hard Skills): эскизирования (скетчинга), макетирования, 3D-моделирования и прототипирования.

Первый кейс рекомендуется проводить в виде весёлой и увлекательной игры. Второй кейс является маленьким дизайн-проектом. Наставникам рекомендуется перед началом обучения самим пройти вводный модуль и освоить методики дизайн-проектирования на практике. Также уровень Hard Skills у наставников должен соответствовать уровню практикующих дизайнеров.

Обратите внимание, что учебно-тематический план не является жёстко регламентированным. Количество часов, выделяемое на каждый кейс или другой вид учебной деятельности, может варьироваться в зависимости от условий, уровня группы и пр.

Рекомендуется помимо кейсов вводного модуля подготовить и иметь в запасе достаточное количество микропроектов, игр, дизайнерских загадок, задач формирования идей, исследовательских и практических задач, рассчитанных на 15–30 минут. Это может потребоваться для переключения внимания обучающихся; вовлечения в учебный процесс ребят, выпавших из него.

Учебно-тематический план

Учебно-тематический план представлен в виде карты образовательного модуля (см. далее) с указанием вида учебной деятельности для каждой активности, количества учебных часов, компетенций (Hard Skills, Soft Skills) и места проведения активности.

- продолжительность модуля — 72 часа;
- продолжительность одного занятия — 2 часа;
- частота занятий — 2 занятия в неделю;
- количество наставников — 2;
- количество обучающихся в группе — до 14.

Карта образовательного модуля

Раздел 1

Вид учебной деятельности: кейс 1.
Название: Speculative Design.
Кол-во часов/занятий: 4/2.
Hard Skills:

- дизайн-аналитика;
- дизайн-проектирование;
- методы генерирования идей;
- макетирование;
- объёмно-пространственное мышление.

Soft Skills:

- креативное мышление;
- аналитическое мышление;
- командная работа;
- умение отстаивать свою точку зрения;
- навык презентации;
- навык публичного выступления;
- навык представления и защиты проекта.

Место проведения: аудитория промдизайнквантума.

Раздел 2

Вид учебной деятельности: кейс 2.
Название: «Урок рисования».
Кол-во часов/занятий: 6/3.
Hard Skills:
- скетчинг;
- объёмно-пространственное мышление.

Soft Skills:
- креативное мышление.

Место проведения: аудитория промдизайнквантума.

Раздел 3

Вид учебной деятельности: кейс 3.
Название: «Актуальный объект».
Кол-во часов/занятий: 62/31.
Hard Skills:
- дизайн-аналитика;
- работа с инфографикой;
- дизайн-проектирование;
- скетчинг;
- вариантное проектирование;
- дизайн-проектирование;
- работа со стилистикой;
- работа с формообразованием;
- макетирование;
- объёмно-пространственное мышление;
- 3D-моделирование;
- визуализация;
- прототипирование;
- работа с планом презентации;
- работа с графическими редакторами;
- работа с видео;
- работа с инфографикой;
- вёрстка;
- презентация.

Soft Skills:

- критическое мышление;
- аналитическое мышление;
- креативное мышление;
- логическое мышление;
- исследовательские навыки;
- навыки презентации;
- навык публичного выступления;
- внимание и концентрация;
- командная работа;
- навык защиты проекта;
- навык отстаивать свою точку зрения.

Место проведения: аудитория промдизайнквантума.

Кейсы, входящие в образовательный модуль

В образовательный модуль включены 3 кейса:
- кейс 1 — Speculative Design;
- кейс 2 — «Урок рисования»;
- кейс 3 — «Актуальный объект».

Далее приведена краткая аннотация каждого кейса.

Кейс 1. Speculative Design

На основе входных условий в социальной сфере и в сфере развития технологий формируется идея нового продукта, создаётся его макет и презентуется разработанный продукт.

Тема: идея, 2 ч.
Краткое содержание: наставник разбивает обучающихся по группам, состоящим из двух человек. Каждая группа выбирает два условия из будущего — в социальной сфере и в сфере развития технологий. Опираясь на эти условия нужно создать карту ассоциаций (Mind Map). Причём в каждом последующем внешнем круге ассоциации к словам из предыдущего круга. Таким образом появляется многоуровневый набор ассоциаций. На основе одной или нескольких ассоциаций из этой карты формируется идея нового продукта, помогающего существовать человеку в заданных в начале проекта условиях. В конце занятия каждая группа выступает с презентацией своей идеи.
Домашнее задание: на следующее занятие принести ненужные предметы, из которых можно сделать макет предмета.

Тема: макет, 2 ч.
Краткое содержание: создание объекта, придуманного на прошлом занятии, выполненного по существующим технологиям, собранного из ненужных предметов настоящего. Объекты можно упаковать и сделать ценник, как для продажи в магазине. Презентация проектов по группам.

Кейс 2. «Урок рисования»

Осваиваются основные навыки дизайнерского скетчинга (эскизирования). Скетчинг рассматривается как инструмент быстрой визуализации идей.

Тема: скетчинг, 2 ч.
Краткое содержание: перспектива, линия, композиция.

Тема: скетчинг 2 ч.
Краткое содержание: светотень, штриховка, техника работы маркером.

Тема: скетчинг 2 ч.
Краткое содержание: техника работы маркером, передача различных материалов.

Кейс 3. «Актуальный объект»

Создание дизайн-проекта. Для разработки каждый обучающийся берёт тему, интересующую именно его. Пройдя через основные стадии дизайн-проектирования — аналитику, постановку задачи, формирование идей, визуализацию, макетирование, 3D-моделирование, прототипирование и презентацию, — ребята получают актуальный для них объект.

Тема: установочное занятие, 2 ч.
Краткое содержание: наставник демонстрирует обучающимся карту пользовательского опыта как метод генерирования идей. Совместно с обучающимися выявляются проблемы, с которыми можно столкнуться в повседневной жизни; генерируются идеи для решения этих проблем.

Тема: аналитика, 2 ч.
Краткое содержание: используя метод проектирования карты пользовательского опыта, обучающийся составляет карту проживания одного своего дня. Дальше описывается одна из проблем, возникающих у обучающегося в течение дня. Карта оформляется в виде инфографики.

Тема: формирование идей, 2 ч.
Краткое содержание: проводится анализ и оценка существующих решений этой проблемы. Предлагаются собственные идеи решения. Анализ оформляется в виде инфографики.

Тема: формирование идей, 2 ч.
Краткое содержание: идеи формируются в виде описания и эскизов. Презентация и выбор идеи для дальнейшего развития.

Тема: формирование идей, 2 ч.
Краткое содержание: составление плана работы над проектом. Детальная разработка выбранной идеи. Выработка схемы функционирования объекта, материалов и стилистики.

Тема: формирование идей, 2 ч.
Краткое содержание: детальная разработка выбранной идеи. Выработка схемы функционирования объекта, материалов и стилистики. Презентация проектов, обсуждение эскизов и решений.

Тема: создание прототипа, 2 ч.
Краткое содержание: макетирование из бумаги и картона. Задача — создать макет, передающий идею проекта.

Тема: создание прототипа, 2 ч.
Краткое содержание: макетирование из бумаги и картона. Задача — создать макет, передающий идею проекта.

Тема: испытание прототипа, 2 ч.
Краткое содержание: создание ситуаций, описанных на первом занятии, с применением прототипа, решающего задачу. Испытание прототипа. Составление карты пользовательского опыта. Формирование списка доработок и изменений объекта.

Тема: испытание прототипа, 2 ч.
Краткое содержание: доработка дизайна объекта в эскизах и макетах.

Тема: создание 3D-модели, 2 ч.
Краткое содержание: освоение навыков работы в трёхмерном пакете проектирования (Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360). Знакомство с принципами моделирования.

Тема: создание 3D-модели, 2 ч.
Краткое содержание: освоение навыков работы в трёхмерном пакете проектирования (Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360). Знакомство с принципами моделирования.

Тема: создание 3D-модели, 2 ч.
Краткое содержание: освоение навыков работы в трёхмерном пакете проектирования (Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360). Знакомство с принципами моделирования. Обмеры прототипа. Начало построения трёхмерной модели.

Тема: создание 3D-модели, 2 ч.
Краткое содержание: 3D-моделирование.

Тема: создание 3D-модели, 2 ч.
Краткое содержание: 3D-моделирование.

Тема: создание 3D-модели, 2 ч.
Краткое содержание: 3D-моделирование.

Тема: создание 3D-модели, 2 ч.
Краткое содержание: 3D-моделирование.

Тема: рендер; презентация, 2 ч.
Краткое содержание: подготовка 3D-модели к фотореалистичной визуализации. Рендер (KeyShot, Autodesk VRED).

Тема: прототипирование, 2 ч.
Краткое содержание: подготовка 3D-модели к прототипированию. Прототипирование на 3D-принтере.

Тема: прототипирование, 2 ч.
Краткое содержание: прототипирование на 3D-принтере.

Тема: прототипирование, 2 ч.
Краткое содержание: испытание прототипа. Внесение изменений в 3D-модель, прототипирование на 3D-принтере.

Тема: доводка, 2 ч.
Краткое содержание: выведение поверхности деталей, подгонка, шпаклёвка, грунтовка.

Тема: доводка, 2 ч.
Краткое содержание: выведение поверхности деталей, подгонка, шпаклёвка, грунтовка.

Тема: покраска, 2 ч.
Краткое содержание: покраска.

Тема: покраска, 2 ч.
Краткое содержание: покраска, сушка.

Тема: сборка; презентация, 2 ч.
Краткое содержание: сборка; испытание прототипа.

Тема: оформление проектов и подготовка к выставке, 2 ч.
Краткое содержание: составление плана презентации проекта. Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Adobe Creative Cloud.

Тема: оформление проектов и подготовка к выставке, 2 ч.
Краткое содержание: подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Adobe Creative Cloud.

Тема: оформление проектов и подготовка к выставке, 2 ч.
Краткое содержание: вёрстка презентации. Освоение навыков вёрстки презентации при помощи Readymag.

Тема: оформление проектов и подготовка к выставке, 2 ч.
Краткое содержание: вёрстка презентации. На этом этапе наставник делится опытом оформления проектов и структурирования презентации. Отрабатываются навыки публичного выступления.

Тема: выставка проектов, 2 ч.
Краткое содержание: представление проектов перед обучающимися из других квантумов. Публичная презентация и защита проектов.

Источники информации

1. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
2. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.
3. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
4. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
5. Koos Eissen, Roselien Steur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.
6. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
7. Bjarki Hallgrimsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
8. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
9. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide.
10. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
11. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
12. Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
13. Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).
14. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.
15. http://designet.ru/
16. http://www.cardesign.ru/

17. https://www.behance.net/
18. http://www.notcot.org/
19. http://mocoloco.com/

Базовые кейсы

Кейс 1. Speculative Design

Описание проблемной ситуации или феномена

Как будут выглядеть предметы в будущем? Что влияет на их функциональность и внешний вид?

Человек всегда хотел летать. Над летательными аппаратами с вертикальным взлётом работали Леонардо да Винчи в XV веке и Михаил Ломоносов в XVIII веке, однако первые вертолёты появились лишь в XX веке. Это стало возможным благодаря изобретению новых лёгких и прочных материалов и технологий их изготовления.

Другой пример: появление самокатов как альтернативного средства транспорта. Самокаты существуют уже давно, но они использовались как детская игрушка. Общество не было готово пользоваться самокатом как средством передвижения. В городах со сложной транспортной обстановкой, с большим количеством пробок стало необходимо перемещаться быстрее, чем пешком, на транспорте минимального размера, который можно взять в метро и автобус. И тут вспомнили про самокат.

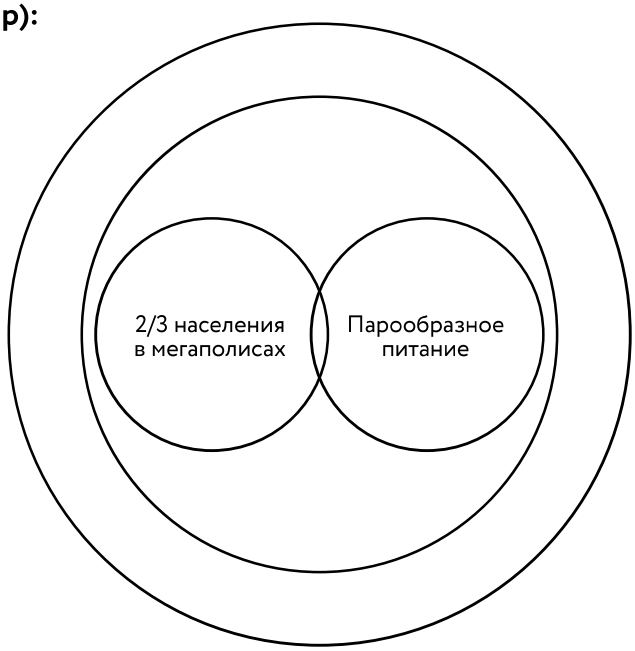
Эти два примера показывают, что появление новых предметов и товаров становится возможным при появлении соответствующих материалов, технологий и готовности общества к этому (социальной ситуации). Так какие же новые изобретения появятся с возникновением новых технологий и социальных явлений?

Категория кейса: вводный; рассчитан на возраст обучающихся от 12 лет.
Место в структуре модуля: рекомендуется к выполнению первым в учебном модуле. Кейс может быть выполнен параллельно с кейсом 3 — «Актуальный объект» — в качестве дизайнерской разминки.
Минимально необходимый уровень компетенций: работа над данным кейсом может быть выстроена без ограничений по

уровню компетенций обучающихся. Апробация кейса на обучающихся 6-х классов показала его успешность в отсутствии каких-либо знаний в области биологии и сопредельных наук.
Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 4 часа.

Занятие 1

Цель: на основе входных условий в социальной сфере и в сфере развития технологий сформировать идею нового продукта. Развитие креативного мышления; освоение методики генерирования идей нового продукта.
Что делаем: наставник разбивает обучающихся по группам, состоящим из двух человек. Каждая группа выбирает два условия из будущего — в социальной сфере и в сфере развития технологий.
Пример условия из будущего в социальной сфере: к 2080 году две трети населения Земли будут проживать в мегаполисах.
Пример условия из будущего в технологической сфере: к 2080 году будет разработана технология парообразного питания.
Опираясь на эти условия, нужно создать карту ассоциаций (Mind Map):



Причём в каждом последующем внешнем круге ассоциации к словам из предыдущего круга. Таким образом появляется многоуровневый набор ассоциаций. На основе одной или нескольких ассоциаций из этой карты формируется идея нового продукта, помогающего человеку существовать в заданных в начале проекта условиях.
В конце каждая группа выступает с презентацией своей идеи.

Задачами презентации являются: выработка умения понятного и логичного изложения идеи; выделение ключевых особенностей предлагаемого решения и обоснование его как ответа на выявленную проблему; управление вниманием слушателей, готовность отвечать на вопросы.
Домашнее задание: на следующее занятие принести ненужные предметы, из которых можно сделать макет предмета.

Компетенции

Hard Skills:
- дизайн-аналитика;
- дизайн-проектирование;
- методы генерирования идей.

Soft Skills:
- креативное мышление;
- аналитическое мышление;
- командная работа;
- умение отстаивать свою точку зрения.

Занятие 2

Цель: создать макет придуманного на предыдущем занятии предмета и выступить с презентацией разработанного продукта. Развитие навыков макетирования и презентации.
Что делаем: создание объекта, придуманного на прошлом занятии, выполненного по существующим технологиям, собранного из ненужных предметов. Объекты можно упаковать и сделать ценник, как для продажи в магазине. Презентация проектов по группам.

Компетенции

Hard Skills:

- макетирование;
- объёмно-пространственное мышление.

Soft Skills:

- креативное мышление;
- командная работа;
- навык презентации;
- навык публичного выступления;
- навык представления и защиты проекта.

Методы работы с кейсом: ассоциативный метод генерирования идей, аналитический метод.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- стандартная школьная подготовка, соответствующая возрасту обучающегося, без углублённых знаний;
- работа над кейсом не требует специальной художественной подготовки.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся, формируемые навыки

Универсальные (Soft Skills):

- командная работа;
- умение отстаивать свою точку зрения;
- навык публичного выступления;
- навык представления и защиты проекта;
- креативное мышление;
- аналитическое мышление;
- методы дизайн-анализа.

Профессиональные (Hard Skills):

- дизайн-аналитика;
- дизайн-проектирование;
- методы генерирования идей;
- макетирование;
- объёмно-пространственное мышление.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Выявление и оценка образовательного результата производится по итогам защиты проекта в форме коллективного обсуждения предложенного дизайн-решения.

Необходимые материалы и оборудование

Материалы:
- набор карточек с новостями из будущего;
- карта ассоциаций (Mind Map);
- карта сценариев развития (Future Forecast);
- карта фильтров;
- бумага (формат А4 или А3);
- ручка, карандаш, ластик;
- бумага для макетирования (ватман, формат А2 или А1);
- картон;
- гофрокартон;
- ножницы;
- нож макетный;
- макетный коврик;
- линейка металлическая;
- клей ПВА, клей-карандаш;
- скотч;
- клей-пистолет;
- хлам.

Оборудование:
- флипчарт;
- интерактивная доска для проведения презентации.

Список используемых источников

1. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер
2. Koos Eissen, Roselien Steur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.
3. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.

4. Bjarki Hallgrimsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
5. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
6. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
7. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.
8. http://designet.ru/
9. https://www.behance.net/
10. http://www.notcot.org/
11. http://mocoloco.com/

Руководство для наставника
Педагогический сценарий

Введение в проблему

Наставник показывает обучающимся видеопрезентацию, демонстрирующую, как появление новых технологий может изменить предметную среду. Предлагает пофантазировать, какие изменения в области технологий и в социальной сфере могли бы произойти в будущем и как это может изменить окружающий мир.

Изучение проблемы

Генерация идей. Команды обучающихся выбирают две случайные карточки с новостями из будущего (новость из области технологий и новость из социальной сферы). Опираясь на эти условия, они заполняют карту ассоциаций. В центре карты записываются два условия из полученных карточек. Далее в каждом последующем внешнем круге записываются ассоциации к словам из предыдущего круга. Таким образом появляется многоуровневый набор ассоциаций. Слова-ассоциации предлагаются абсолютно свободно, участники команды на данном этапе не критикуют идеи друг друга.

На основе одной или нескольких ассоциаций из этой карты команды генерируют идеи нового продукта, помогающего человеку существовать в заданных на карточках условиях. Участники команды должны прийти к соглашению и из предложен-

ных идей выбрать одну для дальнейшей разработки.
Идеи при заполнении карты ассоциаций выдвигаются совершенно свободно, без привязки к современным условиям.
Не обязательно доводить до конца все ассоциативные ряды; выбрать самый интересный вариант.
Разработанное изделие не обязательно должно решать проблему, сформулированную на одной из полученных карточек (новости из области технологий и социальной сферы). Карточки с новостями из будущего и карта ассоциаций используются исключительно как метод генерирования проектных идей. Новый продукт, полученный в результате применения метода, может быть ориентирован на решение любых потребностей, актуальных в будущем.

Формирование проектных групп и распределение ролей

Задание рассчитано на коллективное исполнение (проектные группы по 2–3 человека). Наставнику рекомендуется следить, чтобы все участники команды были вовлечены в процесс работы над проектом.

Разработка и создание

Визуализация идей. Создание макета.
Обучающиеся приносят ненужные вещи, из которых будут делать макет. Могут подойти любые предметы (вышедшие из строя бытовые приборы, изделия из пластика, пластиковая посуда, старые детские игрушки и т. д.).
Команды создают макет нового продукта из подручных средств и материалов.
Макет должен отображать проектный замысел (конструктивно или ассоциативно), выполняться быстро. Допустима степень условности при выполнении макета; не нужно стремиться к реалистичности.

Презентация

Макет можно упаковать и сделать ценник, как для продажи в магазине.
Для презентации проекта обучающиеся могут сделать зарисовки на маркерной доске, отобразить графически схему функционирования продукта.

Защита проекта

Обучающиеся презентуют свой проект перед другими командами. Допускаются любой формат презентации: рассказ, демонстрация принципа действия, рекламный подход, вовлечение в процесс презентации участников других команд.

Наставник и участники других команд задают вопросы по проекту, могут предлагать свои идеи по усовершенствованию нового продукта.

Кейс 2. «Урок рисования»

Описание проблемной ситуации или феномена

В процессе дизайн-проектирования возникает необходимость визуализации своих идей. Так как же нарисовать свой дизайн правильно? Как выбрать ракурс, композицию, правильно построить предмет, изобразить его похожим на настоящий? А как сделать это быстро и эффектно?
Категория кейса: освоение профессиональных навыков. Рассчитан на возраст обучающихся от 12 лет.
Место в структуре модуля: рекомендуется к выполнению между кейсом 1 — Speculative Design — и кейсом 3 — «Актуальный объект». Однако кейс может быть выполнен и параллельно с кейсом 3, и перед кейсом 1.
Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 6 часов/3 занятия.

Занятие 1

Цель: научить обучающихся строить объекты в перспективе.
Что делаем: обучающиеся изучают перспективу, построение окружности в перспективе, штриховку, светотень, падающую тень. Обучающиеся строят простой бытовой предмет (стул, пенал и т. п.) в перспективе.

Компетенции

Hard Skills:
- перспектива;
- построение окружности в перспективе;
- построение объектов.

Soft Skills:
- исследовательские навыки;
- внимание и концентрация.

Занятие 2

Цель: научить обучающихся передавать объём с помощью светотени.
Что делаем: обучающиеся изучают светотень и падающую тень на примере гипсовых фигур. Обучающиеся строят быстрый эскиз гипсовой фигуры в перспективе и с помощью штриховки карандашом передают объём. Далее наставник демонстрирует технику рисунка маркерами. Обучающиеся строят более сложный объект в перспективе и передают светотень и цвет маркерами.

Компетенции

Hard Skills:
- передача объёма с помощью светотени;
- построение падающей тени;
- штриховка;
- техника скетчинга маркерами.

Soft Skills:
- исследовательские навыки;
- внимание и концентрация.

Занятие 3

Цель: научить обучающихся передавать разные материалы и фактуры: матовые, глянцевые и прозрачные.

Что делаем: обучающиеся изучают передачу разных материалов и фактур поверхностей. Обучающиеся придумывают предмет, состоящий из трёх различных типов фактур поверхностей, строят его в перспективе и маркерами передают объём. Далее рисуют с натуры маркерами объекты, состоящие из различных материалов.

Компетенции

Hard Skills:
- передача различных фактур материалов;
- техника скетчинга маркерами.

Soft Skills:
- исследовательские навыки;
- внимание и концентрация.

Методы работы с кейсом: исследование, выявление закономерностей и правил, практика.
Минимально необходимый уровень входных компетенций: стандартная школьная подготовка, соответствующая возрасту обучающегося, без углублённых знаний. Работа над кейсом не требует специальной художественной подготовки.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся, формируемые навыки

Универсальные (Soft Skills):
- исследовательские навыки;
- внимание и концентрация.

Профессиональные (Hard Skills):
- перспектива;
- построение окружности в перспективе;
- построение объектов;
- передача объема с помощью светотени;
- построение падающей тени;
- штриховка;
- передача различных фактур материалов;
- техника скетчинга маркерами.

Процедуры и формы выявления образовательного результата: просмотр. Обсуждение. Выставка. Работы, представленные на выставке, создаются и оцениваются по заранее разработанным критериям.

Необходимые материалы и оборудование

Материалы:
- бумага формата А3;
- простые карандаши разной твёрдости;
- чёрные шариковые ручки;
- профессиональные маркеры для дизайнерского скетчинга (маркеры, которыми можно делать плавные переходы от светлого к тёмному, различных цветов, например, COPIC или Letraset);
- белила;
- кисть с натуральной щетиной, размер 0 или 1;

- набор гипсовых фигур;
- бытовые предметы для рисунка с натуры;
- пособие для изучения различных фактур поверхностей (делает наставник).

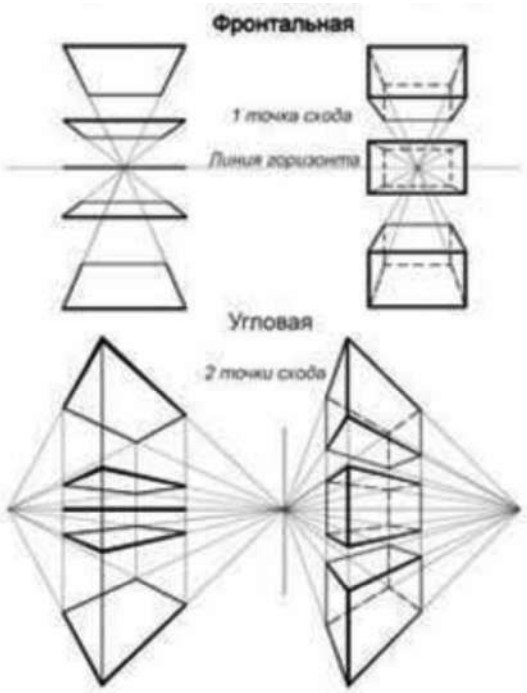
Оборудование:
- флипчарт;
- интерактивная доска или проектор для демонстрации учебных материалов.

Список используемых источников

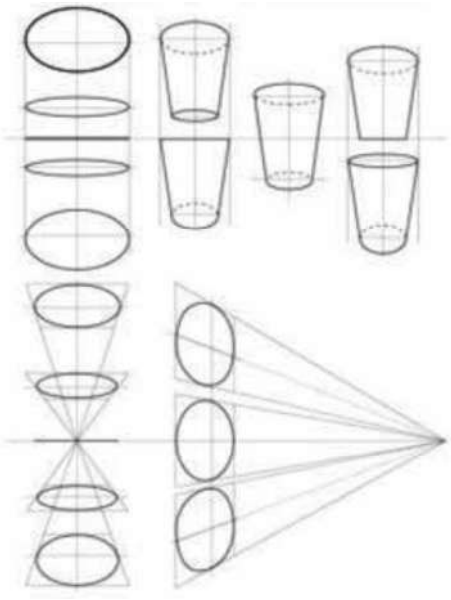
1. Koos Eissen, Roselien Steur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.
2. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
3. https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd_1FTA
4. https://vimeo.com/idsketching
5. https://www.pinterest.ru/search/pins/?q=design%20%20sketching
6. https://www.behance.net/gallery/1176939/Sketching-Marker-Rendering

Руководство для наставника
Педагогический сценарий

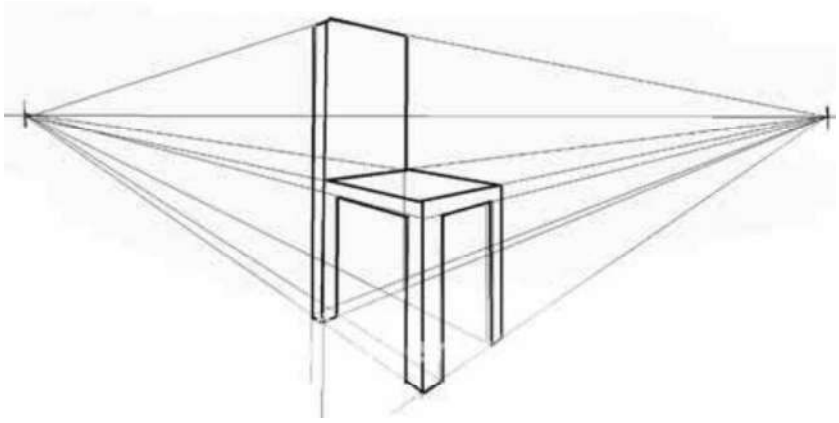
Наставник ведёт диалог с обучающимися на тему построения объёма на плоском листе. Обсуждает отличие между плоским рисунком и объёмным. Сравнивает объекты на переднем и дальнем планах; как меняется восприятие размера объекта по мере его отдаления от человека. Демонстрирует фотографию улицы с уходящими вдаль домами. Просит обучающихся исследовать эту фотографию и найти принцип и закономерности перспективы.



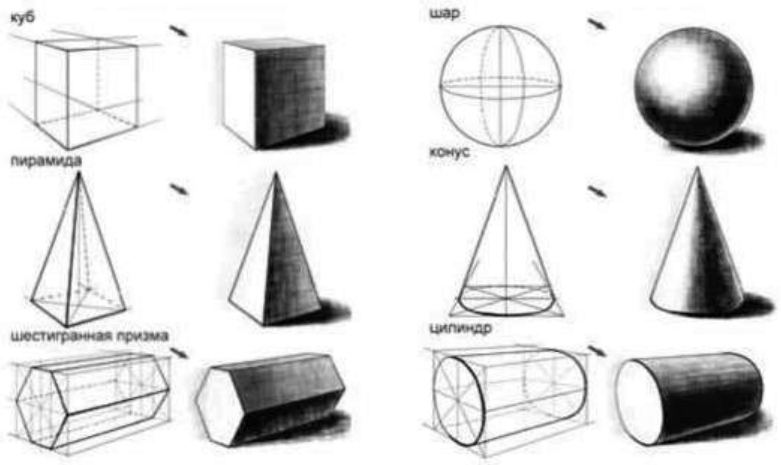
Используя разные методы построения простых объектов в перспективе, наставник демонстрирует методы передачи объёма на плоском листе бумаги.
Наставник демонстрирует методы построения окружности в перспективе.



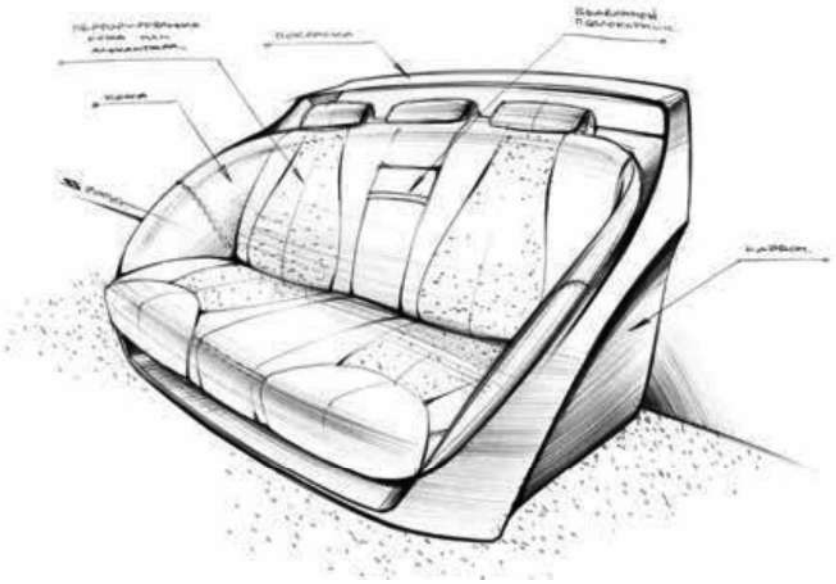
Обучающиеся строят простой бытовой предмет (стул, пенал и т. п.) в перспективе.



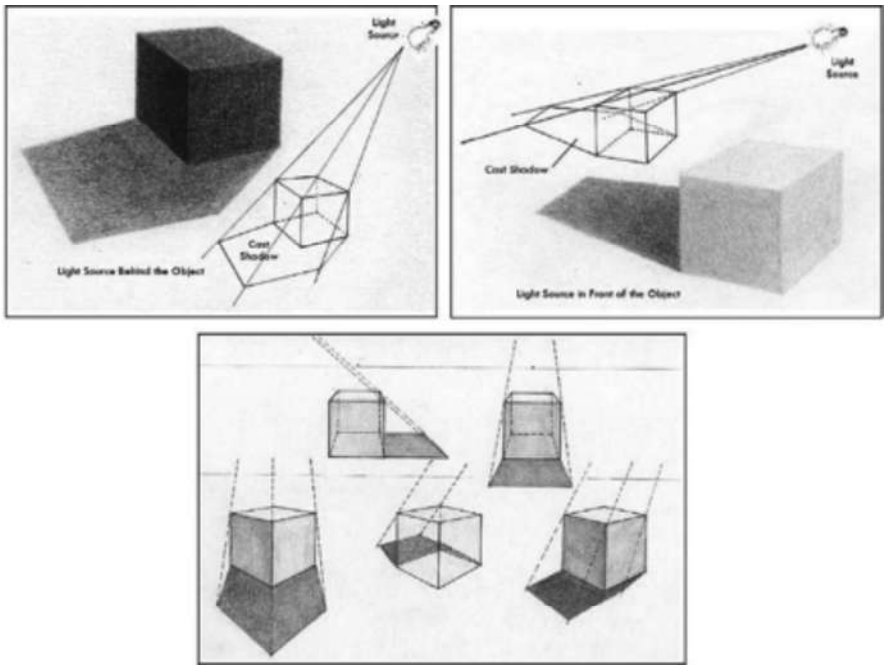
Наставник демонстрирует обучающимся гипсовые фигуры — куб, цилиндр, конус и т. п. — и просит поделиться своими наблюдениями по поводу света и тени на поверхности этих фигур. Вместе с обучающимися наставник выводит правила передачи объёма с помощью светотени.

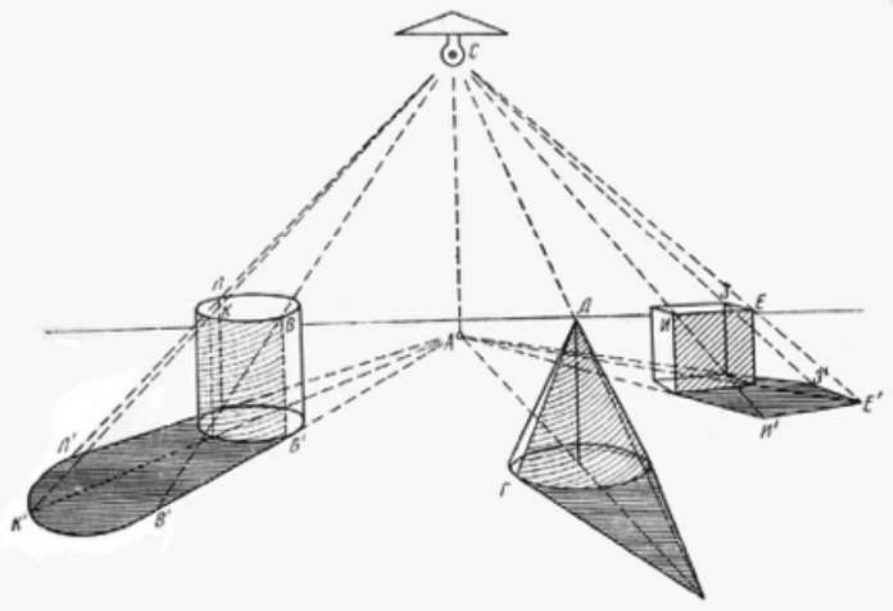


Наставник рассказывает о штриховке и показывает на примере. Обучающиеся строят быстрые эскизы гипсовой фигуры в перспективе и с помощью штриховки карандашом передают объём.

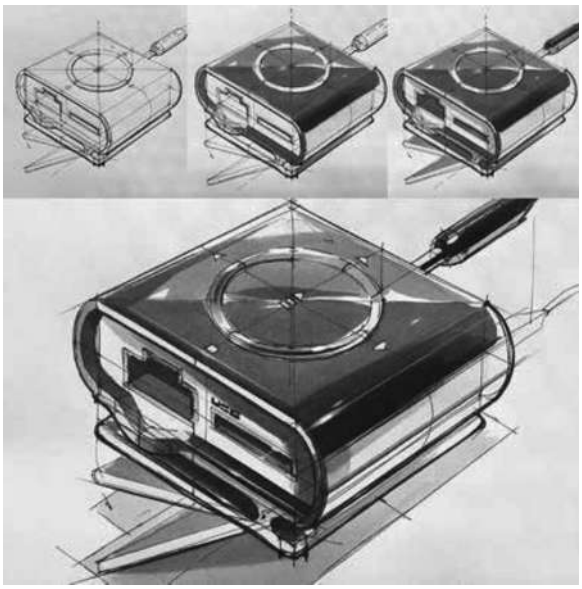


Далее обучающиеся исследуют форму и принцип падения падающей тени на примере гипсовых фигур. Выводят основные принципы и правила рисования падающей тени. На рисунке своей гипсовой фигуры обучающиеся рисуют падающую тень.

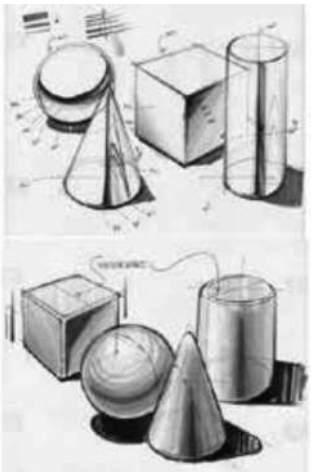


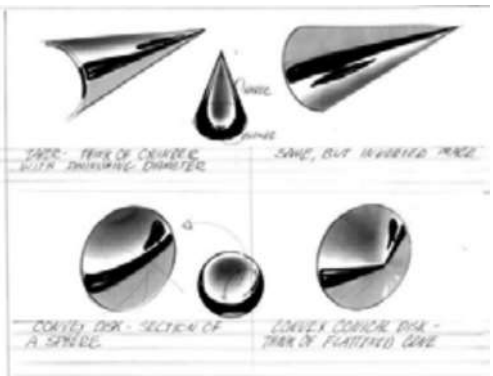


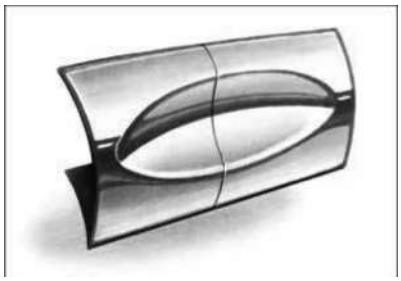
Далее наставник демонстрирует технику рисунка маркерами. Обучающиеся строят более сложный объект в перспективе и передают светотень и цвет маркерами.



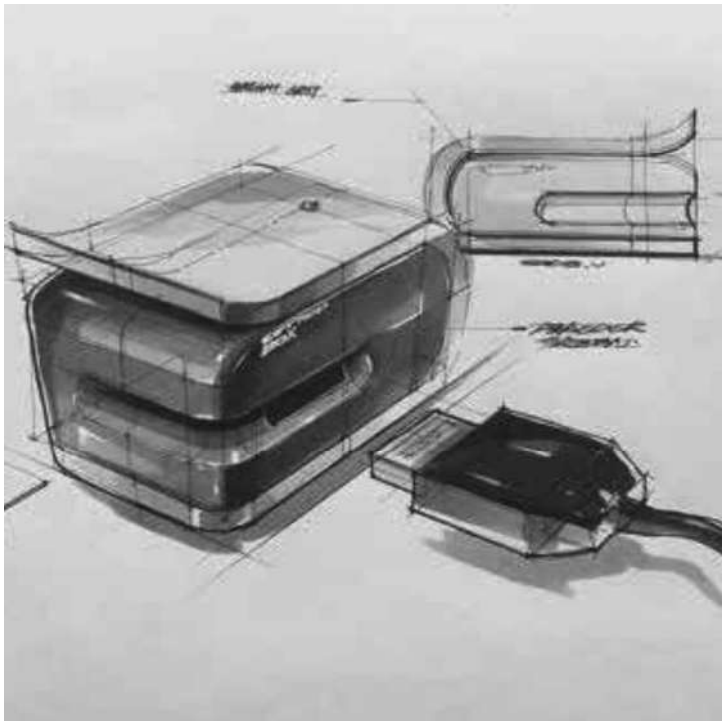
Наставник демонстрирует предметы с разными фактурами поверхности: матовой, глянцевой и прозрачной. Лучше всего сделать наглядное пособие в виде цилиндра с разными фактурами. Обучающиеся исследуют светотень и отражения на разных фактурах. Обучающиеся с наставником фиксируют принципы и правила передачи различных фактур поверхностей.



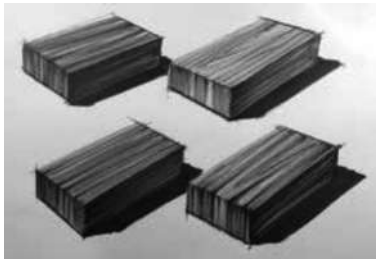


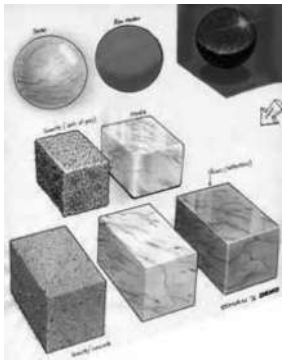


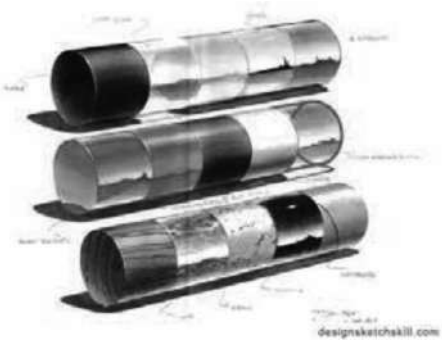
Обучающиеся придумывают предмет, состоящий из трёх различных типов фактур поверхностей, строят его в перспективе и маркерами передают объём.



Далее обучающиеся исследуют передачу объёма на разных материалах: дерево, металл, пластик, ткань и т. п. Фиксируют принципы. Рисуют с натуры маркерами объекты, состоящие из различных материалов.







Кейс 3. «Актуальный объект»

Описание проблемной ситуации или феномена

Наш день состоит из множества дел. Каждое дело можно разложить на действия. Например, для того, чтобы почистить зубы, надо: включить свет в ванной комнате, войти в ванную комнату, взять в руку зубную пасту, открутить колпачок, взять в другую руку зубную щётку, нанести на щётку пасту, закрыть колпачок зубной пасты, открыть воду, намочить щётку с пастой, почистить зубы, прополоскать рот, помыть щётку, убрать щётку и пасту на место, выйти из ванной комнаты, погасить за собой свет.
Каждое из этих действий можно оценить по шкале удобства как более или менее удобное. Если задуматься, даже в таком простом деле, как чистка зубов, могут найтись свои неудобства. А значит, можно придумать, как этот процесс улучшить и сделать более удобным. А в ваших делах есть моменты, которые вас раздражают? Пора сделать свою жизнь лучше!
Категория кейса: основной, рассчитан на возраст обучающихся от 12 лет.
Место в структуре модуля: рекомендуется к выполнению после кейса 1 — Speculative Design — и кейса 2 — «Урок рисования», так как требует навыков, развивающихся в кейсах 1 и 2.
Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 62 часа/31 занятие.

Занятие 1

Цель: выработать у обучающихся стремление к улучшению окружающей предметной среды, обращать внимание на несовершенства в окружающей предметной среде; научиться мыслить критически.
Что делаем: наставник демонстрирует обучающимся карту пользовательского опыта как метод поиска проблемной ситуации. Совместно с обучающимися выявляются проблемы, с которыми можно столкнуться в повседневной жизни; генерируются идеи для решения этих проблем.

Компетенции

Hard Skills:

- дизайн-аналитика.

Soft Skills:

- критическое мышление;
- аналитическое мышление;
- креативное мышление.

Занятие 2

Цель: выработать стремление к улучшению окружающей предметной среды, обращать внимание на несовершенства в окружающей предметной среде; научиться мыслить критически.

Что делаем: используя метод проектирования карты пользовательского опыта, обучающийся составляет карту определённого процесса из своей жизни (поездка в школу, чистка зубов, выполнение домашнего задания и т. п.). Процесс лучше выбирать наиболее проблемный и беспокоящий обучающегося на данный момент. Дальше описывается одна из проблем, возникающих у обучающегося в данном процессе. Карта оформляется в виде инфографики.

Компетенции

Hard Skills:

- дизайн-аналитика;
- работа с инфографикой;
- дизайн-проектирование.

Soft Skills:

- критическое мышление;
- аналитическое мышление;
- креативное мышление.

Занятие 3

Цель: знакомство с методами предпроектного исследования и работы с аналогами.

Что делаем: проводится анализ и оценка существующих решений этой проблемы. Предлагаются собственные идеи решения. Анализ оформляется в виде инфографики.

Компетенции

Hard Skills:
- дизайн-аналитика;
- работа с инфографикой.

Soft Skills:
- критическое мышление;
- аналитическое мышление;
- креативное мышление;
- исследовательские навыки.

Занятие 4

Цель: освоение навыка вариантного дизайн-проектирования.
Что делаем: идеи формируются в виде описания и эскизов. Презентация и выбор идеи для дальнейшего развития.

Компетенции

Hard Skills:
- скетчинг;
- вариантное проектирование;
- дизайн-аналитика.

Soft Skills:
- критическое мышление;
- аналитическое мышление;
- креативное мышление;
- навыки презентации;
- навык публичного выступления.

Занятие 5

Цель: научиться планировать работу над проектом; освоение навыков дизайн-проектирования.
Что делаем: составление плана работы над проектом. Детальная разработка выбранной идеи. Выработка схемы функционирования объекта, материалов и стилистики. Работа над формообразованием.

Компетенции

Hard Skills:
- скетчинг;
- дизайн-аналитика;
- дизайн-проектирование;
- работа со стилистикой;
- работа с формообразованием.

Soft Skills:
- критическое мышление;
- аналитическое мышление;
- креативное мышление.

Занятие 6

Цель: освоение навыков дизайн-проектирования.
Что делаем: детальная разработка выбранной идеи. Выработка схемы функционирования объекта, материалов и стилистики. Работа над формообразованием. Презентация проектов, обсуждение эскизов и решений.

Компетенции

Hard Skills:
- скетчинг;
- дизайн-аналитика;
- дизайн-проектирование;
- работа со стилистикой;
- работа с формообразованием.

Soft Skills:
- критическое мышление;
- аналитическое мышление;
- креативное мышление;
- навык презентации;
- навык публичного выступления.

Занятие 7

Цель: освоение навыков макетирования из различных материалов; применение макетирования как средства дизайн-проектирования.

Что делаем: создание макета, передающего идею проекта. Задача — создать макет с применением материалов и техник макетирования, наиболее быстро и эффективно отображающих проектную идею. Макет выполняется из бумаги и картона; при необходимости можно использовать другие макетные материалы (пластилин, полиморфус, ткань, пластик ПВХ).

Компетенции

Hard Skills:
- макетирование;
- объёмно-пространственное мышление.

Soft Skills:
- внимание и концентрация.

Занятие 8

Цель: освоение навыков макетирования из различных материалов; применение макетирования как средства дизайн-проектирования.
Что делаем: создание макета, передающего идею проекта. Задача — создать макет с применением материалов и техник макетирования, наиболее быстро и эффективно отображающих проектную идею.

Компетенции

Hard Skills:
- макетирование;
- объёмно-пространственное мышление.

Soft Skills:
- внимание и концентрация.

Занятие 9

Цель: освоение навыков дизайн-проектирования.
Что делаем: создание ситуаций, описанных на первом занятии, с применением прототипа, решающего задачу. Испытание прототипа. Составление карты пользовательского опыта. Формирование списка доработок и изменений объекта.

Компетенции

Hard Skills:

- дизайн-аналитика.

Soft Skills:

- критическое мышление;
- аналитическое мышление;
- командная работа.

Занятие 10

Цель: освоение навыков дизайн-проектирования.
Что делаем: доработка дизайна объекта в эскизах и макетах.

Компетенции

Hard Skills:

- скетчинг;
- макетирование.

Soft Skills:

- критическое мышление;
- аналитическое мышление.

Занятие 11

Цель: освоение навыков работы с трёхмерной графикой.
Что делаем: освоение навыков работы в трёхмерном пакете проектирования (Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360). Знакомство с принципами моделирования.

Компетенции

Hard Skills:

- 3D-моделирование;
- объёмно-пространственное мышление.

Soft Skills:

- внимание и концентрация.

Занятие 12

Цель: освоение навыков работы с трёхмерной графикой
Что делаем: освоение навыков работы в трёхмерном пакете

проектирования (Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360). Знакомство с принципами моделирования.

Компетенции

Hard Skills:
- 3D-моделирование;
- объёмно-пространственное мышление.

Soft Skills:
- внимание и концентрация.

Занятие 13

Цель: освоение навыков работы с трёхмерной графикой
Что делаем: освоение навыков работы в трёхмерном пакете проектирования (Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360). Знакомство с принципами моделирования. Обмеры прототипа. Начало построения трёхмерной модели.

Компетенции

Hard Skills:
- 3D-моделирование;
- объёмно-пространственное мышление.

Soft Skills:
- внимание и концентрация.

Занятие 14

Цель: использование трёхмерного моделирования как средства дизайн-проектирования; научиться применять навыки трёхмерного моделирования на практике.
Что делаем: 3D-моделирование разрабатываемого объекта.

Компетенции

Hard Skills:
- 3D-моделирование;
- объёмно-пространственное мышление.

Soft Skills:
- внимание и концентрация.

Занятие 15

Цель: использование трёхмерного моделирования как средства дизайн-проектирования; научиться применять навыки трёхмерного моделирования на практике.
Что делаем: 3D-моделирование разрабатываемого объекта.

Компетенции

Hard Skills:
- 3D-моделирование;
- объёмно-пространственное мышление.

Soft Skills:
- внимание и концентрация.

Занятие 16

Цель: использование трёхмерного моделирования как средства дизайн-проектирования; научиться применять навыки трёхмерного моделирования на практике.
Что делаем: 3D-моделирование разрабатываемого объекта.

Компетенции

Hard Skills:
- 3D-моделирование;
- объёмно-пространственное мышление.

Soft Skills:
- внимание и концентрация.

Занятие 17

Цель: использование трёхмерного моделирования как средства дизайн-проектирования; научиться применять навыки трёхмерного моделирования на практике.
Что делаем: 3D-моделирование разрабатываемого объекта.

Компетенции

Hard Skills:
- 3D-моделирование;
- объёмно-пространственное мышление.

Soft Skills:
- внимание и концентрация.

Занятие 18

Цель: создание перспективных изображений трёхмерного объекта.
Что делаем: подготовка 3D-модели к фотореалистичной визуализации. Рендер (KeyShot, Autodesk VRED).

Компетенции

Hard Skills:
- 3D-моделирование;
- визуализация.

Soft Skills:
- внимание и концентрация.

Занятие 19

Цель: приобретение навыков работы с 3D-печатью.
Что делаем: подготовка 3D-модели к прототипированию. Изучение принципа работы 3D-принтера, знакомство с особенностями и ограничениями этого метода прототипирования. Прототипирование на 3D-принтере.

Компетенции

Hard Skills:
- 3D-моделирование;
- прототипирование.

Soft Skills:
- внимание и концентрация.

Занятие 20

Цель: приобретение навыков работы с 3D-печатью.
Что делаем: изучение принципа работы 3D-принтера, знакомство с особенностями и ограничениями этого метода прототипирования. Прототипирование на 3D-принтере.

Компетенции

Hard Skills:

- прототипирование.

Soft Skills:

- внимание и концентрация.

Занятие 21

Цель: применение 3D-прототипирования как средства дизайн-проектирования.

Что делаем: испытание прототипа. Внесение изменений в 3D-модель, прототипирование на 3D-принтере.

Компетенции

Hard Skills:

- 3D-моделирование;
- прототипирование;
- дизайн-аналитика.

Soft Skills:

- критическое мышление;
- аналитическое мышление;
- внимание и концентрация;
- коллективная работа.

Альтернативой занятиям 22–25 может быть другой проект на усмотрение наставника, участие в конкурсе или др.

Занятие 22

Цель: освоение навыков прототипирования.

Что делаем: выведение поверхности деталей, подгонка, шпаклёвка, грунтовка.

Компетенции

Hard Skills:

- прототипирование.

Soft Skills:

- внимание и концентрация.

Занятие 23

Цель: освоение навыков прототипирования.
Что делаем: выведение поверхности деталей, подгонка, шпаклёвка, грунтовка.

Компетенции

Hard Skills:
- прототипирование.

Soft Skills:
- внимание и концентрация.

Занятие 24

Цель: освоение навыков прототипирования.
Что делаем: покраска прототипа.

Компетенции

Hard Skills:
- прототипирование.

Soft Skills:
- внимание и концентрация.

Занятие 25

Цель: освоение навыков прототипирования.
Что делаем: покраска, сушка прототипа.

Компетенции

Hard Skills:
- прототипирование.

Soft Skills:
- внимание и концентрация.

Занятие 26

Цель: применение 3D-прототипирования как средства дизайн-проектирования; освоение навыков прототипирования.
Что делаем: сборка, испытание прототипа.

Компетенции

Hard Skills:
- прототипирование;
- дизайн-аналитика.

Soft Skills:
- критическое мышление;
- аналитическое мышление;
- внимание и концентрация;
- командная работа.

Занятие 27

Цель: разработка проектной подачи и презентации как важной составляющей дизайн-проекта.
Что делаем: составление плана презентации проекта. Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Adobe Creative Cloud.

Компетенции

Hard Skills:
- работа с планом презентации;
- работа с графическими редакторами;
- работа с видео;
- работа с инфографикой.

Soft Skills:
- креативное мышление;
- логическое мышление;
- аналитическое мышление.

Занятие 28

Цель: разработка проектной подачи и презентации как важной составляющей дизайн-проекта.
Что делаем: подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Adobe Creative Cloud. Освоение навыков вёрстки презентации при помощи онлайн-сервиса Readymag или другого конструктора сайтов.

Компетенции

Hard Skills:
- работа с графическими редакторами;
- работа с видео;
- работа с инфографикой.

Soft Skills:
- креативное мышление;
- логическое мышление;
- аналитическое мышление.

Занятие 29

Цель: разработка проектной подачи и презентации как важной составляющей дизайн-проекта.
Что делаем: вёрстка презентации. Освоение навыков вёрстки презентации при помощи онлайн-сервиса Readymag или другого конструктора сайтов.

Компетенции

Hard Skills:
- вёрстка;
- работа с графическими редакторами;
- работа с видео;
- работа с инфографикой.

Soft Skills:
- креативное мышление;
- логическое мышление;
- аналитическое мышление;
- навык презентации.

Занятие 30

Цель: разработка проектной подачи и презентации как важной составляющей дизайн-проекта.
Что делаем: вёрстка презентации. На этом этапе наставник делится опытом оформления проектов и структурирования презентации. Отрабатываются навыки публичного выступления.

Компетенции

Hard Skills:
- вёрстка.

Soft Skills:
- логическое мышление;
- навык публичного выступления;
- навык презентации.

Занятие 31

Цель: представление и защита своего проекта.
Что делаем: представление проектов перед обучающимися из других квантумов. Публичная презентация и защита проектов.

Компетенции

Hard Skills:
- презентация.

Soft Skills:
- навык публичного выступления;
- навык презентации;
- навык защиты проекта;
- навык отстаивать свою точку зрения.

Методы работы с кейсом: проектная деятельность.
Минимально необходимый уровень входных компетенций: начальный уровень эскизирования.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся, формируемые навыки

Универсальные (Soft Skills):
- командная работа;
- умение отстаивать свою точку зрения;
- навык публичного выступления;
- навык представления и защиты проекта;
- креативное мышление;
- аналитическое мышление;
- критическое мышление;
- методы дизайн-анализа;
- исследовательские навыки;

- внимание и концентрация.

Профессиональные (Hard Skills):
- дизайн-аналитика;
- дизайн-проектирование;
- методы генерирования идей;
- работа с инфографикой;
- скетчинг;
- работа со стилистикой;
- работа с формообразованием;
- макетирование;
- объёмно-пространственное мышление;
- 3D-моделирование;
- прототипирование;
- работа с планом презентации;
- работа с графическими редакторами;
- работа с видео;
- вёрстка;
- презентация.

Процедуры и формы выявления образовательного результата: презентация проекта. Выставка. Публикация. Все презентационные работы создаются по заранее заданным критериям.

Необходимые материалы и оборудование

Материалы:
- маркеры для флипчарта;
- бумага (формат А4 или А3);
- ручка, карандаш, ластик;
- профессиональные маркеры для скетчинга;
- бумага для макетирования (ватман, формат А2 или А1);
- картон;
- гофрокартон;
- ножницы;
- нож макетный;
- макетный коврик;
- линейка металлическая;
- клей ПВА, клей-карандаш;
- скотч.

Оборудование:
- флипчарт;
- компьютеры;
- интерактивная доска для проведения презентации.

Программное обеспечение:
- Microsoft Office;
- Power Point или Adobe Acrobat;
- Adobe Photoshop;
- Adobe Premiere;
- Autodesk Fusion 360;
- Autodesk VRED или KeyShot.

Список используемых источников

1. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
2. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.
3. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
4. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
5. Koos Eissen, Roselien Steur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.
6. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
7. Bjarki Hallgrimsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
8. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
9. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide.
10. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
11. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
12. Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
13. Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).

14. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.
15. http://designet.ru/
16. https://www.behance.net/
17. http://www.notcot.org/

Руководство для наставника
Педагогический сценарий

Введение в проблему

Наставник демонстрирует обучающимся методику выявления проблемной ситуации с помощью составления карты пользовательского опыта на примере процесса из собственной жизни или из жизни технопарка «Кванториум».

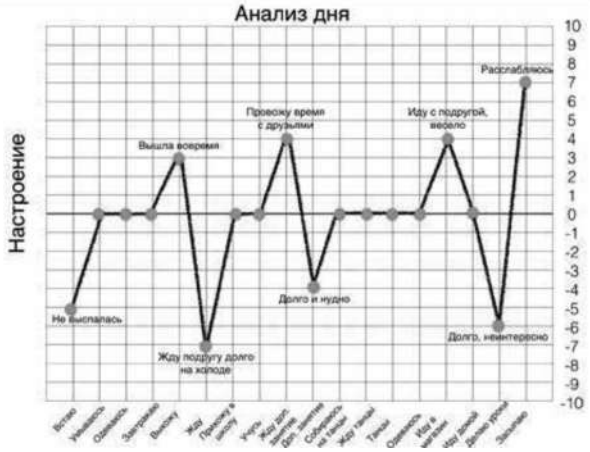
Карта пользовательского опыта

Используя метод проектирования карты пользовательского опыта, обучающийся составляет карту использования определённого предмета или карту процесса, например, питание в столовой или пользование чайником. Дальше описывается одна из проблем, возникающих у обучающегося во время этого процесса.

Общее обсуждение проблем.

Оформление карт в виде инфографики в Adobe Photoshop или другой компьютерной программе.

Пример карты:



Изучение проблемы

Обучающиеся изучают мировой опыт решения выбранной или проблемы.

Постановка задачи на проектирование

Исходя найденной проблемы и анализа изученного опыта формулируется задача на проектирование объекта, помогающего решить проблему и свести негативный пользовательский опыт к нейтральному или положительному.

Разработка

Генерация идей, отличающихся от существующих. Визуализация идей.

Работа над стилистикой и формообразованием. Рекомендуется на примере выдающихся современных образцов промышленного дизайна поговорить с обучающимися о стилистике, идее формообразования, композиции, линии, пластике поверхности и скульптуре.

Макет

Макет создаётся для проверки определённых параметров объекта (геометрических размеров, эргономики, размещения внутренних элементов и т. п.); выполняется быстро из бумаги, картона, пенопласта и подобных материалов. Допустима степень условности при выполнении макета; не нужно стремиться к реалистичности.

Испытание и внесение изменений в проект

Доработка проекта — это очень важный этап проектирования. Проще всего проверить работоспособность идеи с помощью испытания макета. По итогам испытания внесите изменение в проект; при необходимости повторно проверьте идею на макете. Отведите отдельное занятие на этот этап проектирования.

3D-моделирование (рекомендуется использовать Autodesk Fusion 360)

Провести одно-два занятия по освоению принципов моделирования и интерфейса трехмёрного пакета, после чего приступить к моделированию объектов.

Прототипирование
Этап подготовки трёхмерной модели и самого прототипирования проводить при участии обучающихся.

Доводка и покраска макетов
Обсудите с обучающимися степень доработки макетов на примере мирового опыта. Во многих дизайнерских и архитектурных школах макеты красят в нейтральные цвета, например, матовый серый, нанося на них лишь линии разъёмов и графическую информацию. Некоторые доводят макеты до полной реалистичности. Это требует различных трудозатрат и качества выполнения доводки.

Фотореалистичная визуализация (рендеринг)
Используя один из пакетов фотореалистичной визуализации, получить качественные рендеры для презентации (рекомендуется Autodesk VRED или KeyShot). Также можно сделать анимированные сцены и взрыв-схемы. Перед рендерингом обсудить лучшие мировые образцы фотореалистичной визуализации и рекламной фотосъёмки, обратив внимание обучающихся на композицию, ракурс, цветовое решение кадра, освещение, блики, фон, передачу различных материалов.

Презентация

Перед началом создания презентации обсудите примеры хороших презентаций с обучающимися. Обращайте внимание на структуру презентации, вёрстку, шрифты, цветовое решение, использование иллюстраций.
Придерживайтесь следующего плана презентации:
1. Название проекта.
2. Поиск проблемы (график пользовательского опыта).
3. Описание проблемы.
4. Анализ аналогов.
5. Идеи (эскизы, описание).
6. Макет.
7. Визуализация.

Правила и советы по оформлению презентации

Стремитесь к простоте
Сами по себе слайды не являются основным участником презентации; аудитория слушает выступающего, его историю. Не позволяйте содержанию выступления и вашему умению рассказывать истории отойти на второй план из-за сложных, нагруженных слайдов. На слайдах не должно быть ничего лишнего. Не считайте своим долгом занять всё свободное место на слайде. Излишняя графика или текст не способствуют лучшему пониманию темы. Чем меньше беспорядка будет на ваших слайдах, тем более эффективной станет презентация в целом.

Расскажите историю
Чтобы ваша презентация не превратилась в бессвязный набор слайдов, наполненных картинками и текстом, создайте логичное повествование со вступлением, основной частью и заключением. Расставьте акценты на самых важных моментах, на которые вы хотите обратить внимание слушателей.

Следите за читаемостью презентации
Текст в презентации должен быть такого размера, чтобы его можно было прочитать с последнего ряда (обычно это размер текста не менее 30 пунктов).
Избегайте длинных текстовых блоков, обходитесь минимальным количеством слов. Текстовый блок, по возможности, помещайте на отдельный слайд.

Используйте подходящий шрифт
Для заголовков лучше использовать шрифт без засечек, например: Arial, Verdana, Myriad Pro, Helvetica и другие.
Для основного текста лучше подходит шрифт с засечками, такой как: Times New Roman, Garamond, Goudy, Palatino и прочие. Используйте один набор шрифтов во всей презентации и не больше двух дополнительных шрифтов.

Минимизируйте анимацию слайдов
Сама по себе анимация — хорошая вещь и может произвести положительный эффект, но только в том случае, если её не слиш-

ком много и она использована к месту. В большинстве случаев выгоднее использовать простую анимацию, потому что чем сложнее анимация, тем она медленнее, и это очень утомляет публику. Слушатели заскучают очень быстро, если заставить их слайд за слайдом смотреть на медленные переходы между этими слайдами. В связи с этим лучше ограничиться парой основных эффектов и воздержаться от их использования на каждом слайде.

Используйте изображения высокого качества
Не растягивайте маленькую картинку в плохом качестве до необходимого размера. Если фотография играет второстепенную роль, её можно поместить на задний план и добавить различные элементы плавного перехода и прозрачности. Если же основное внимание должно быть обращено именно на фотографию, то лучше выделить её и не перекрывать множеством элементов.

Индивидуальная или командная работа?
Рекомендуется проводить проект как индивидуальный, чтобы каждый обучающийся освоил методы дизайн-проектирования. Групповая работа возможна лишь на этапе прототипирования и работы над презентацией в случае большого количества обучающихся и сложности прототипирования всех проектов. В этом случае необходимо заранее предупредить ребят, что после 3D-моделирования будет конкурс проектов, и для прототипирования будут выбраны не все, а лишь половина или треть. Тогда обучающиеся, чьи проекты не выбраны для прототипирования, занимаются фотореалистичной визуализацией и вёрсткой как своих презентаций, так и презентаций победивших в конкурсе обучающихся. А победившие в конкурсе обучающиеся занимаются прототипированием, доводкой и покраской макетов.

Защита проекта

Обучающиеся презентуют свой проект перед другими командами. Допускается любой формат презентации: рассказ, демонстрация принципа действия, рекламный подход, вовлечение в процесс презентации участников других команд. Наставник и участники других команд задают вопросы по проекту, могут предлагать свои идеи по усовершенствованию нового продукта.

Возможные мастер-классы

Мастер-класс №1. «История предмета»

Тема: разработка перспектив развития.
Продолжительность: 40 минут.
Целевая аудитория: обучающиеся в возрасте от 10 лет, взрослые совместно с обучающимися, наставники с целью повышения квалификации.
Цели и задачи: (получение артефакта/формирование навыков/освоение технологии или инструмента обучения): в результате участия в мастер-классе участники должны получить навыки анализа изменений и развития объектов.
Требования к входным компетенциям участников: нет.

Краткое описание: наставник ведёт диалог с обучающимися на тему изменения формы, функции, материала и технологий на примере трёх объектов, выполняющих одну функцию, но из разных эпох. Обучающиеся в рисунке или схеме фиксируют различия и особенности этих объектов. Предлагают свои варианты перспективных объектов в эскизах.
План проведения/алгоритм действий: занятие начинается со знакомства с участниками для комфортной работы.

1. Погружение в историю промдизайна.
2. Рассмотрение трёх примеров изменения формы, функции, материала и технологий на примере объектов, выполняющих одну функцию, но из разных эпох.
3. Фиксация различий и особенностей этих объектов.
4. Предложение свих вариантов перспективных объектов.
5. Оформление эскизов, исправление ошибок.
6. Рефлексия.

Необходимое оборудование и расходные материалы: канцелярские принадлежности, листы ватмана, карандаши.
Результат: эскиз перспективного объекта, развитие творческих и креативных способностей.

Мастер-класс №2. «Космическая станция»

Тема: разработка модульной станции.
Продолжительность: 40 минут.
Целевая аудитория: обучающиеся в возрасте от 10 лет, взрослые совместно с обучающимися, наставники с целью повышения квалификации.
Цели и задачи: (получение артефакта/формирование навыков/освоение технологии или инструмента обучения): задание на пространственную композицию. Быстрое эскизирование и 3D-моделирование.
Требования к входным компетенциям участников: нет.

Краткое описание: рассуждение на тему функции, модулей, движения, энергии, жизнеобеспечения. Придумывание модульной станции, состоящей из пересечённых друг с другом простых фигур. Задание на пространственную композицию. Быстрое эскизирование и 3D-моделирование.
План проведения/алгоритм действий: занятие начинается со знакомства с участниками для комфортной работы.

1. Рассуждение на тему функции, модулей, движения, энергии, жизнеобеспечения.
2. Придумывание модульной станции, состоящей из пересечённых друг с другом простых фигур.
3. Задание на пространственную композицию. Быстрое эскизирование и 3D-моделирование.
4. Оформление и создание моделей, исправление ошибок.
5. Рефлексия.

Необходимое оборудование и расходные материалы: канцелярские принадлежности, листы ватмана, карандаши.
Результат: эскиз перспективного объекта, развитие творческих и креативных способностей человека.

Мастер-класс №3. «Дизайн-мышление»

Тема: решение проблемы средствами дизайна.
Длительность: 60 минут.
Целевая аудитория: обучающиеся от 12 лет.
Цели и задачи: знакомство со способами погружения в пользовательский опыт для выявления проблем пользователей; фиксация проблемы и постановка задачи.
Требования к входным компетенциям участников: нет.

Краткое описание: мини дизайн-проект по решению проблемы, выявленной с помощью методов дизайн-аналитики. Работа в группах. Защита в формате публичной презентации.
Необходимое оборудование и расходные материалы: флипчарт, листы для флипчарта, маркеры, стикеры, бумага А4, ножницы, скотч (обычный и двухсторонний), клей для бумаги.
Предполагаемые результаты обучающихся: прототип объекта или сервиса, решающего ранее выявленную проблему.

Источники информации

Для наставников

Литература, периодические издания и методические материалы

1. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
2. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.
3. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
4. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
5. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
6. Bjarki Hallgrimsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
7. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
8. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
9. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
10. Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
11. Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).
12. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.

Дистанционные и очные курсы для профессионального развития, MOOC, видео, вебинары, онлайн-мастерские и т. д.

1. The Design Sketchbook. Уроки обучения скетчингу: https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd_1FTA — видеоуроки.
2. ID Sketching. Уроки обучения скетчингу: https://vimeo.com/idsketching — видеоуроки.
3. Дизайн-мышление. Гайд по процессу: http://lab-w.com/ index#methods — обучающий материал.
4. Процесс дизайн-мышления по метолике Стенфордской школы d.school: https://www.slideshare.net/irke/design-thinking- process — обучающий материал.
5. Autodesk Fusion 360: https://www.youtube.com/playlist?list=PL OlJWNYnKW9vkrKQo8s1xcPRQn-W-QKsZ — видеоуроки.

Тематические web-ресурсы: сайты, группы в социальных сетях, видеоканалы, симуляторы, цифровые лаборатории и т. д.

1. Designet: http://designet.ru/
2. Cardesign: http://www.cardesign.ru/
3. Behance: https://www.behance.net/
4. NotCot: http://www.notcot.org/
5. Mocoloco: http://mocoloco.com/
6. Pinterest: https://ru.pinterest.com/

Для обучающихся

Литература и периодические издания

1. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
2. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.
3. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
4. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
5. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
6. Bjarki Hallgrimsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
7. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
8. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
9. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
10. Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
11. Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).
12. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.

Ресурсы для самообразования: видеоуроки, онлайн-мастерские, онлайн-квесты, тесты и т. д.

1. The Design Sketchbook. Уроки обучения скетчингу: https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd_1FTA — видеоуроки.
2. ID Sketching. Уроки обучения скетчингу: https://vimeo.com/

idsketching — видеоуроки.
3. Дизайн-мышление. Гайд по процессу: http://lab-w.com/ index#methods — обучающий материал.
4. Процесс дизайн-мышления по метолике Стенфордской школы d.school: https://www.slideshare.net/irke/design-thinking- process — обучающий материал.
5. Autodesk Fusion 360: https://www.youtube.com/playlist?list=PL OlJWNYnKW9vkrKQo8s1xcPRQn-W-QKsZ — видеоуроки.

Web-ресурсы по направлению: тематические сайты, видеоканалы, видеоролики, игры, симуляторы, цифровые лаборатории, онлайн-конструкторы и т. д.

1. Designet: http://designet.ru/
2. Cardesign: http://www.cardesign.ru/
3. Behance: https://www.behance.net/
4. NotCot: http://www.notcot.org/
5. Mocoloco: http://mocoloco.com/
6. Pinterest: https://ru.pinterest.com/

«Промдизайнквантум: тулкит»

Авторы: Саакян С.Г.,
Бурбаев Т.Д., Рыжов М.Ю.
Редакционная группа: Ракова М.Н., Инкин М.А.
Оформление: Николай Скирда (обложка, макет),
Алексей Воронин (вёрстка)

Базовая серия «Методический инструментарий наставника»

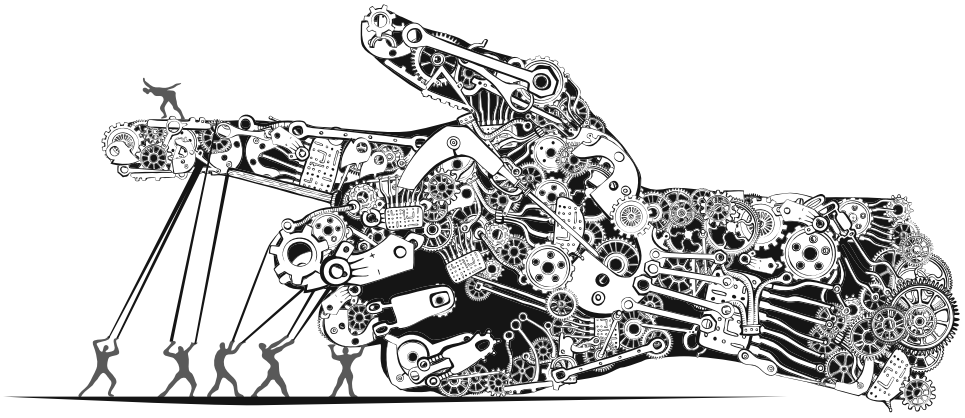
Фонд новых форм развития образования
PLUS ULTRA | ДАЛЬШЕ ПРЕДЕЛА

Приложение № 5.3
к Методическим рекомендациям
для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по
реализации концепции изучения предметной области «Технология»

ПРОМРОБО КВАНТУМ

тулкит

КВАНТОРИУМ



УДК 621.865.8 (075.8)
ББК 3 816

Промробоквантум тулкит. Мадин Артурович Шереужев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –60 с.

Базовая серия «Методический инструментарий наставника»

В пособие базовой серии вошли методические материалы направления «Промробоквантум» для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум» в ходе первого года обучения детей по этому направлению. Серия также содержит пособия по другим направлениям: аэро-, био-, энерджи-, авто-, нано– и другим.

Подробнее о сети детских технопарков «Кванториум» можно узнать на сайте roskvantorium.ru

ISBN 978-5-6042730-6-7

(c) ФНФРО 2019
В сборнике использованы в том числе материалы из открытых источников сети Интернет. Поскольку источники, размещающие у себя информацию, далеко не всегда являются обладателями авторских прав, просим авторов использованных нами материалов откликнуться, и мы разместим указание на их авторство.

Сборник предназначен исключительно для некоммерческого использования.

Оглавление

Часть 1. Описание квантума 8
Что такое промышленная роботехника? 9
Как учим? 11
Чему учим? 12
Целевая аудитория 13
Ключевые темы вводного модуля 14
Итоги вводного модуля 14
Ключевые темы вводного модуля 15
Итоги углубленного модуля 15
Что нужно? 16
Ограничения 17
1 уровень 18
2 уровень 19
3 уровень 20
4 уровень 20
Часть 2. Пример образовательной программы: вводный модуль линии «Промышленные робототехнические системы» 21
Цель вводного модуля 22
Задачи вводного модуля 22
Ожидаемые образовательные результаты вводного модуля 22
Место вводного модуля образовательной линии в учебной программе 23
Методы 23
Формы работы 23
Виды учебной деятельности 24
Требования к результатам освоения вводного модуля 24
Рекомендации наставникам 26
Учебно-тематическое планирование 28
Список источников для наставника 32

Часть 3. Перечень кейсов 35
0 кейс: главное правило робототехники 36
1 кейс: смена плана 39
2 кейс: автономная 3D-печать 43
3 кейс: светящееся время 46
4 кейс: праздничный набор 50
Часть 4. Возможные мастер-классы 56
«Глаза робота» 57
«Повелитель рук» 59

Рецензия на тулкит «Промробоквантум»

Проектный подход, представленный в тулките, является перспективным и прогрессивным подходом к ведению образовательного процесса как в учреждениях дополнительного, так и высшего образования, что обуславливает актуальность методического пособия. Использование робототехники как мультидисциплинарного инструмента развития компетенций в рамках командной работы обучающихся является несомненным плюсом учебной программы. Развитие компетенций обучающихся в сфере интеграции и применения промышленных робототехнических систем необходимо для мотивации подрастающего поколения к вовлечению в процесс модернизации российской экономики и реализации СНТР России.

Необходимо отметить высокий методический уровень представленных материалов и целесообразность использования тулкита в учебном процессе.

Главный научный сотрудник Института проблем управления РАН,
д.т.н., профессор Р.В. Мещеряков

Часть 1.
Описание квантума

Что такое промышленная роботехника?

Автоматизация — одно из направлений научно-технического прогресса, использующее саморегулирующиеся технические средства и математические методы с целью освобождения человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов, изделий или информации, либо существенного уменьшения степени этого участия или трудоёмкости выполняемых операций.
Промышленная робототехника — это инженерная дисциплина, посвящённая созданию и изучению роботов для автоматизации производственных процессов.

Мультидисциплинарнные задачи — системные решения — командные проекты

Всё больше наблюдается рост зависимости жизни современного человека от достижений научно-технического прогресса. Востребованность инженерно-технических кадров становится как никогда актуальной проблемой современного общества и государства. В связи с этим предпринимаются различные попытки развития научно-технического потенциала инженерных кадров с помощью внедрения принципиально новых подходов к организации образовательного процесса. От образовательного процесса требуется, с одной стороны, формирование личностных и межличностных компетенций ребёнка, таких как критическое мышление, коммуникабельность, командность,

креативность и т. д.; с другой стороны, формирование базовых технических и инженерных навыков, знаний и умений. Большинство способов организации образовательного процесса, формирующего личностные и межличностные компетенции, основываются на деятельностном подходе и проектных методах. Одним из путей развития инженерно-технических навыков обучающихся является применение робототехники в образовательном процессе в качестве прикладной дисциплины, комплексно сочетающей в себе ряд основных инженерных специальностей. К тому же на данный момент **робототехника является одной из наиболее востребованных и развивающихся специальностей:** большинство её аспектов включено в различные **направления Национальной технической инициативы (НТИ)**; разработана дорожная карта развития данных направлений до 2035 года.

По мере роста технической сложности инженерных проектов растут и требования к специалистам, вовлечённым в данную предметную область. Можно с уверенностью предположить, что специалисты ближайшего будущего, которые поучаствуют в реализации стратегии государства по развитию НТИ, должны будут обладать передовыми знаниями, навыками и компетенциями в своих областях.

Междисциплинарные особенности робототехники как самостоятельного направления в промышленности и экономике накладывают множество требований на профессиональные навыки и компетенции специалистов, работающих в данной области. Так, например, ни один современный проект в области робототехники не обходится без участия специалистов в области конструирования и дизайна, в области электроники и микропроцессорной техники, в области информационных систем и устройств, совместно вовлечённых в процесс разработки робототехнического комплекса. Помимо разработчиков, на сегодняшний день становятся востребованными также и специалисты в области обслуживания робототехнических комплексов, специалисты в области интеграции сложных технических решений в различных сферах и отраслях промышленности и бизнеса и др.

Для реализации вышесказанного в сети детских технопарков «Кванториум» применяется принципиально новый подход, ос-

новывающийся на комплексном решении, включающем специализированное оборудование и методические материалы инженерной направленности, нацеленные на создание инновационных элементов системы дополнительного образования детей в области робототехники с упором на промышленную составляющую.

Как учим?

Вводный модуль — первый шаг на пути к качественному росту знаний о роли промышленной робототехники в современном производстве и перспективных направлениях развития в сфере роботизации промышленности. Формирование навыков работы с промышленным роботом, рабочими органами, оснасткой и специализированным программным обеспечением. Первый и второй уровень ограничений.
Углублённый модуль — рост уровня осведомлённости и компетентности обучающегося. Разработка многокомпонентных программно-аппаратных решений в рамках образовательных кейсов. Третий уровень ограничений.
Командные проекты — реальные заказы от технологических партнеров с возможностью перехода из проекта в проект.
Соревнования: «Кванториада», конкурсы молодых профессионалов, хакатоны, партнёрские конкурсы, RoboCup@Home, RoboCup@Work и др.

Формы работы:

1. Групповые и индивидуальные лабораторные работы.
2. Исследовательские работы обучающихся.
3. Практические работы.
4. Проектные работы.
5. Экскурсии.
6. Образовательные межпредметные экспедиции.
7. Организационно-деятельностные игры.
8. Внутренние и внешние конференции обучающихся.

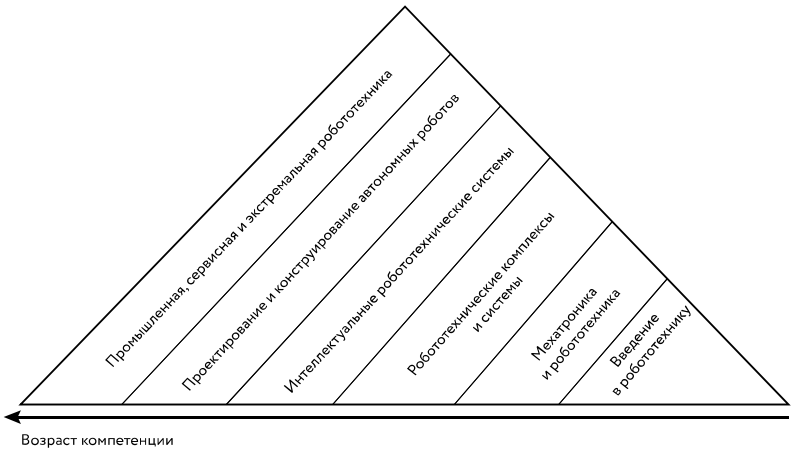
Чему учим?

Наиболее удобной формой организации комплексного образовательного решения является **блочно-модульная архитектура**, включающая в себя решения для **организации образовательного процесса в рамках основных наиболее перспективных инженерно-технических направлений** образовательного процесса.

В соответствии с современными тенденциями развития техники и технологии, а также необходимостью адаптации образовательного процесса к обучению и профессиональному самоопределению обучающихся в наиболее приоритетных инженерно-технических специальностях будущего в составе комплексного образовательного решения следует выделить наиболее востребованные учебные линии:

1. Введение в робототехнику.
2. Мехатроника и робототехника.
3. Интеллектуальные робототехнические системы и комплексы.
4. Промышленные робототехнические системы и комплексы.
5. Проектирование и конструирование роботов.
6. Сервисные робототехнические системы.

Подробное описание учебных модулей, примеры образовательных программ и кейсов по ним можно найти на сайте http://robokvantum.ru в разделе **RoboWiki**.



Учебные линии промробоквантума

Межквантумные направления и тематики для межквантумных проектов:

1. Промробоквантум + математика = «Математическое и компьютерное моделирование в робототехнике».
2. Промробоквантум + биоквантум = «Агроробототехника», «Биомиметические системы», «Биоинспирированные роботы».
3. Промробоквантум + биоквантум + наноквантум = «Медицинская робототехника».
4. Промробоквантум + наноквантум +промдизайнквантум = «Автоматизированное производство материалов».
5. Промробоквантум + автоквантум = «Автономные транспортные системы», «Интеллектуализация транспортной инфраструктуры».
6. Промробоквантум + VR/AR-квантум = «MR-интерфейсы управления роботами», «Цифровое производство», «Симуляторы и игры».
7. Промробоквантум + энерджиквантум = «Автономные роботы», «Гибридная энергетика».
8. Промробоквантум + IT-квантум = «Промышленный интернет вещей».

Целевая аудитория

Обучающиеся сети детских технопарков «Кванториум» в возрасте от 12 лет с наличием понимания базовых концепций программирования, представления об инженерно-конструкторской деятельности и робототехнике.

Ниже рассмотрим ключевые темы и итоги освоения вводного и углублённого модулей линии «Промышленные робототехнические системы». Модули отличаются в зависимости от учебной линии. Подробнее — на сайте http://robokvantum.ru **в разделе RoboWiki.**

Ключевые темы вводного модуля

1. Цель роботизации сфер деятельности человечества. Особенности промышленных роботов для производственной автоматизации.
2. Конструкция промышленного манипулятора. Состав системы управления.
3. Программирование промышленных роботов. С помощью пульта, онлайн и офлайн. Использование CAM-пакетов при работе с промышленным роботом.
4. Использование стандартных инструментов для решения задач в рамках собственного проекта (учебного кейса).

Итоги вводного модуля

Количественные:

1. аналитические выкладки о глобальных тенденциях роботизации и позиции РФ;
2. использование промышленного манипулятора в проекте в качестве устройства ориентации и позиционирования в рамках учебного кейса;
3. использование цифровых портов ввода/вывода промышленного манипулятора в учебном кейсе.

Качественные:

1. понимание сути терминов «автоматизация», «автоматика», «роботизация», «манипулятор», «звено», «сочленение», «система управления», «гибкое производство», «бережливое производство»;
2. умение описать производственный процесс в виде машины состояний;
3. знание и понимание основных методов и инструментов производственной автоматизации;
4. умение рассчитать геометрические характеристики промышленного манипулятора;
5. знание и понимание устройства промышленного манипулятора;

6. умение пользоваться пультом управления промышленным манипулятором;
7. умение программировать сложные перемещения промышленного манипулятора;
8. умение программного включения периферийного оборудования.

Ключевые темы вводного модуля

1. Конструирование и интеграция в систему управления рабочих органов и оснастки для промышленного манипулятора.
2. Многокомпонентные промышленные системы.
3. Системы технического зрения.
4. Элементы коллаборативной робототехники.

Итоги углубленного модуля

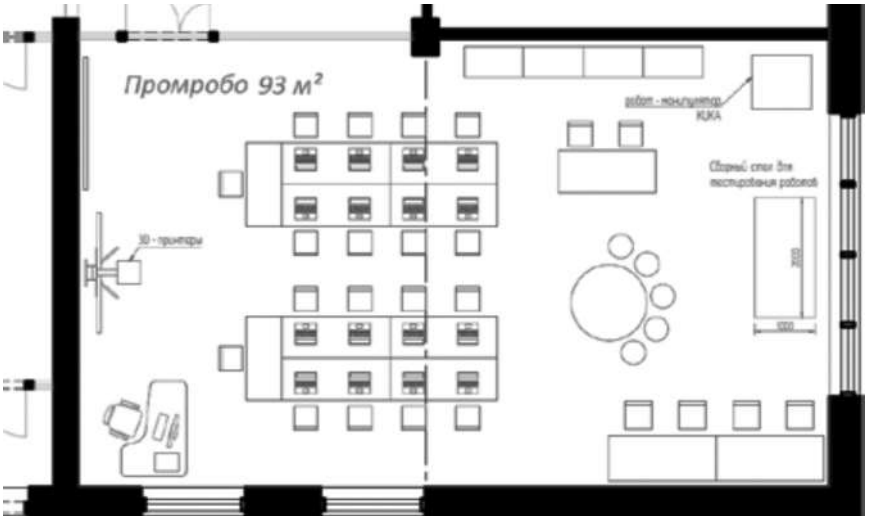
Конструирование:

1. Навыки проектирования и производства рабочих органов и оснасток промышленных манипуляторов с интерфейсами подключения к системе управления.
2. Реализация револьверной насадки.
3. Создание оснастки для обслуживания 3D-принтера, фрезерного станка.

Программирование:

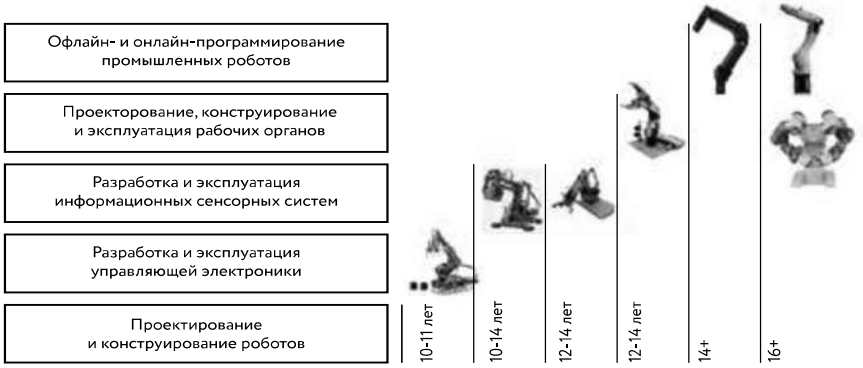
1. Начальные навыки создания законченного ПО для выполнения промышленным манипулятором функционала, необходимого для технологического процесса.
2. Начальные навыки офлайн-программирования манипулятора с использованием специализированных сред и библиотек, в том числе высокоуровневых языков.
3. Способность к созданию программного обеспечения, учитывающего возможность использования оснастки для промышленного манипулятора, в том числе интеллектуальной.

Что нужно?



Вариант планировки

Процесс изучения промышленной робототехники



Различное оборудование, вовлечённое в процесс изучения манипуляционных роботов в промробоквантуме

Ограничения

Ниже приведены ограничения учебной линии «Промышленные робототехнические системы». Ограничения отличаются в зависимости от учебной линии. Подробнее — на сайте http://robokvantum.ru **в разделе RoboWiki.**

1 уровень

1. Каковы основные причины автоматизации и роботизации на производстве?
2. На каких работах используются промышленные роботы?
3. Какие способы классификации промышленных роботов существуют?
4. Что такое манипулятор? Чем робот отличается от манипулятора?
5. Что такое кинематическая цепь и кинематическая схема? Назовите хотя бы один тип манипуляторов с замкнутой кинематической цепью.
6. Чем автоматическая система отличается от автоматизированной системы?
7. Что является верхним и нижним уровнями системы управления робота; какие аналогии можно провести с нервной системой человека?
8. Какие подсистемы входят в состав системы управления роботом?
9. Могут ли промышленные роботы работать вместе с людьми? Ответьте развёрнуто.
10. Что приводит робота в движение?
11. С помощью чего можно отследить перемещение каждого сочленения робота?
12. Что такое промышленный контроллер?
13. Какое программное обеспечение управляет промышленным роботом? Что такое операционная система реального времени и в чём её отличие от обычной операционной системы?
14. Какие способы программирования промышленного робота вы знаете?
15. Перечислите компании, которые участвуют в рынке ритей-

ла и имеют автоматизированные склады. Какие типы роботов применяются на их складах?

16. Что такое кинематика и динамика робота? Какие параметры можно выделить для промышленного робота?

2 уровень

1. Почему у большинства универсальных промышленных манипуляторов, как правило, шесть степеней свободы, а у покрасочного — пять?
2. На больших роботах можно заметить, что несколько приводов располагаются рядом на одном звене, при этом все сочленения отрабатывают необходимое движение с ожидаемой точностью. Через какие элементы механики робота у производителей получается передавать движение от двигателя на звено так точно?
3. Все знают, что манипулятор экскаватора перемещается за счёт изменения давления в гидроцилиндрах. Какие исполнительные механизмы используются в промышленной автоматизации, какой они физической природы и где в повседневности можно встретить устройства, работающие по тем же признакам?
4. Промышленные роботы созданы для того, чтобы перемещать или перемещаться, совершая полезную работу рабочим инструментом. Какие типы перемещений происходят в сочленениях манипулятора. Какие типы сочленений уникальны для каждого типа кинематической схемы манипулятора?
5. Зачем промышленным роботам работать «в реальном времени»?
6. Что такое «машина состояний» и «конечный автомат»? Как эти понятия связаны с промышленной робототехникой?

3 уровень

1. Опишите в виде диаграммы состояний логический уровень системы управления манипулятором при сортировке болтов, гаек и шайб из общего конвейера. Реализуйте программу с помощью пульта программирования.
2. Подключите к цифровому входу манипулятора вакуумную присоску. Откалибруйте рабочий инструмент по трём точкам. Напишите программу для реализации задачи бережной упаковки оптических дисков с включением и отключением вакуумной присоски через цифровой вход манипулятора.
3. Спроектируйте с помощью САПР приспособление для фиксации баллончика с краской на фланце манипулятора. Распечатайте механические части на 3D-принтере. Оснастите их необходимой электроникой для связи с блоком управления манипулятором. Обеспечьте интегрируемость разработанного устройства.
4. С помощью пакета офлайн-программирования сгенерируйте код программы перемещений манипулятора, передайте код на блок управления манипулятора.

4 уровень

1. Научите промышленного робота с помощью системы технического зрения распознавать выражения лиц людей и рисовать соответствующие эмодзи на сувенирной продукции или одежде.
2. Сконструируйте поворотную ось и подключите её к системе управления манипулятором. Создайте с помощью промышленного манипулятора трёхмерный спирограф для объектов вращения. Предусмотрите возможность распознавания типа объектов.
3. С помощью промышленного манипулятора создайте ячейку для автоматизированной сборки ПК.
4. Автоматизируйте внутреннюю логистику для своего технопарка «Кванториум», где по запросу обучающихся расходные материалы для занятий будут доставляться в нужный квантум из склада хайтека.

Часть 2.
Пример образовательной программы: вводный модуль линии «Промышленные робототехнические системы»

Цель вводного модуля

Вовлечение обучающихся в процесс изучения промышленной робототехники за счёт формирования интереса и мотивации через проектную организацию образовательного процесса.

Задачи вводного модуля

За счёт проектной командной деятельности в квантуме:

1. Через экскурс в историю развития промышленной робототехники сформировать понимание причин и необходимости повсеместной роботизации производств.
2. Дать представление о сферах применения промышленных роботов за рубежом и на территории РФ.
3. Ознакомить с существующими тенденциями в робототехнике и уровнем развития техники и технологий применительно к роботизации производств.
4. Изучить структуру и функционал промышленных роботов на примере промышленного манипулятора.

Ожидаемые образовательные результаты вводного модуля

Повышение уровня знаний обучающихся о современных методах применения промышленных роботов в производстве. Развитие навыков программирования, конструирования и инженерного проектирования. Формирование интереса обучающихся инженерно-технического профиля к повышению уровня знаний в сфере роботизации промышленности. Формирование начального уровня компетентности в сфере промышленной робототехники.

Место вводного модуля образовательной линии в учебной программе

В состав перечня оборудования данного модуля входят учебные робототехнические комплексы на основе промышленных манипуляционных роботов, позволяющие обучающимся осваивать современные методы промышленной автоматизации. Также в состав данного модуля входят учебно-лабораторные робототехнические комплексы, позволяющие обучающимся изучать принципы разработки манипуляционных и мобильных роботов различных типов и примеры применения подобных систем в сфере промышленной автоматизации.
Отличительная особенность данного модуля заключается в возможности приобретения обучающимися навыков эксплуатации промышленного оборудования наряду с возможностью изучения основ разработки подобных систем и решений на их основе для автоматизации производственных процессов.

Методы

- Кейс-метод,
- проектная деятельность,
- датаскаутинг.

Формы работы

- Практическое занятие;
- занятие-соревнование;
- экскурсия;
- воркшоп (рабочая мастерская — групповая работа, где все участники активны и самостоятельны);
- консультация;
- выставка.

Виды учебной деятельности

- Решение поставленных задач;
- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента;
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации.

Требования к результатам освоения вводного модуля

Профессиональные компетенции (Hard Skills):

- понимание терминов «автоматизация» и «роботизация», «система управления», «объект управления», «управляющий сигнал»;
- знание и понимание состава и структуры типовых конструкций промышленных роботов;
- знание и понимание состава и структуры приводов для промышленных роботов;
- способность расчёта требуемой рабочей области манипулятора при выполнении технологической операции;
- способность подбора необходимого рабочего органа и оснастки для выполнения простейших технологический операций;
- способность запрограммировать робота с использованием пульта управления;

- навык получения программы перемещений робота для выполнения технологических операций с использованием CAM-пакетов;
- навык калибровки нового рабочего инструмента манипулятора;
- навык калибровки новой базы;
- навык работы в CAD-системах для проектирования новой оснастки промышленного манипулятора.

Личностные и межличностные компетенции (Soft Skills):

- работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- развитие познавательных интересов обучающихся, умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- развитие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Артефакты:

- не менее одной аналитической записки о тенденциях и/или последствиях роботизации промышленности;
- не менее одной программы сложных перемещений промышленного манипулятора, написанной в рамках учебного кейса;
- не менее одной программы с использованием цифровых и/или аналоговых портов ввода-вывода, написанной в рамках учебного кейса;
- не менее одного запрограммированного технологического процесса сборки/перемещений в цикле.

Рекомендации наставникам

В рамках базового модуля предлагается не просто познакомить детей с существующими технологиями, а научить их генерировать идеи по применению промышленных роботов и других инструментов систем автоматизации в решении конкретных задач. Как это сделать?

Приводите больше примеров по обсуждаемым темам — десятки тематических сайтов и тысячи видеороликов вам в помощь. Очень важно спрашивать у детей, какие примеры они могут привести. Старайтесь рассматривать проекты «инженерной» тематики. Любая наукоёмкая тема вызывает интерес только у приобщённых. Если ребёнок никогда не слышал о промышленных роботах, нужно провести работу по «ликвидации страха» перед новым.

Важно дать понять, что роботы — это не конструкторы и не фантастические гуманоиды из фильмов, это синтез множества простых элементов в единой системе. Старайтесь проводить аналогии между элементами промышленной автоматизации и тем, что встречается в реальной жизни.

Следует рассказывать детям и об интересном использовании технологии в музеях, театрах и др. Ссылайтесь на актуальные новости. Каждый день в мире происходит масса всего удивительного, новости годичной давности зачастую совсем не кажутся удивительными. Многочисленные компании генерируют и воплощают самые невероятные идеи в жизнь — рассказывайте детям об этом, постоянно обсуждайте с ними свежие идеи в России и мире, сравнивайте. Говоря об относительно старых проектах, анализируйте, сравнивайте, обсуждайте: почему несколько лет назад это было реализовано именно так? Действительно ли существовали непреодолимые технологические ограничения? Как это можно было бы реализовать сегодня? Как ещё можно было решить задачу?

Время, отведённое на прохождение одного кейса, строго не регламентировано. Каждый кейс предполагает командную работу и распределение ролей внутри команд. Старайтесь, чтобы каждый ребёнок в течение образовательного модуля был задействован в максимальном количестве ролей, чтобы он смог

определиться, как будет работать и кем будет являться при освоении кейсов углублённого модуля; при реализации проектов и участии в соревнованиях.
При ведении учебной деятельности используйте методы проектного управления, освоенные вами на образовательных сессиях. Каждое занятие начинайте с распределения задач в соответствии с ролями внутри команд. В рамках учебной деятельности не ограничивайте доступ детей к информации, наоборот, стимулируйте датаскаутинг. На 5–7 минутных рефлексиях после каждого занятия обсуждайте достигнутые результаты и способы их достижения. Важно именно отрефлексировать без лишней эмоциональности. Не нужно ставить новые задачи, это делается только во время начала занятия. Обучающегося должна мотивировать к продуктивной работе ответственность перед командой, не наставник (без «кнута/пряника»).

Учебно-тематическое планирование

Режим занятий: 2 раза по 2 часа в неделю.
Продолжительность 1 занятия: 2 академических часа.
Структура двухчасового занятия:

- 45 минут — рабочая часть;
- 15 минут — перерыв (отдых);
- 45 минут — рабочая часть.

Программа рассчитана на 18 недель обучения, общее количество академических часов — 72. Основной формой являются групповые занятия. В основе образовательного процесса лежит проектный подход.

Практический и теоритический материал подаётся в ходе занятий в группах до 10–15 человек. Задания как таковые отсутствуют в процессе приобретения знаний. В малых группах реализуются учебные кейсы, в процессе командной работы над которыми у обучающихся возникает запрос на учебный материал. Занятия проводятся в смешанном виде с использованием элементов бесед, семинаров, лекций. Для наглядности подаваемого материала используются различные мультимедийные материалы: презентации, видеоролики, приложения и пр. В течение учебного процесса средствами рефлексии и бесед на каждом занятии, контрольных вопросов, заданий и анкетирования производится мониторинг знаний, умений, навыков, компетенций и компетентности каждого обучающегося.

Вводный раздел: терминология и правила работы в квантуме

Метод/форма: кейс 0.
Название: главное правило робототехники.
Кол-во часов/занятий: 6/3.
Hard Skills:
Понимание терминологии, связанной с автоматизацией производств и промышленной робототехникой; умение анализировать экономическую целесообразность автоматизации; умение формулировать объективные тезисы, подкреплённые статистической информацией; понимание важности знания и соблюдения техники безопасности; понимание важности ответственного поведения при работе в квантуме.
Soft Skills:
Умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию; формулирование проблемы, выдвижение гипотезы, постановка вопросов; инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера; критическое мышление; коммуникабельность.
Место проведения: квантум.

Раздел: промышленный манипулятор: ТБ, структура, функционал, программирование простейших перемещений

Метод/форма: кейс 1.
Название: смена плана.
Кол-во часов/занятий: 8/4.
Hard Skills:
Понимание терминологии, связанной со структурными элементами промышленных роботов; умение программировать простые перемещения промышленного манипулятора; понимание режимов работы промышленного манипулятора; навык создания простых деталей с помощью САПР; навык использования 3D-принтера.
Soft Skills:
Датаскаутинг; формулирование проблемы; выдвижение идей для решения проблемной ситуации; формирование команд; распределение ролей.
Место проведения: квантум.

Раздел: работа с контроллером промышленного манипулятора

Метод/форма: кейс 2.
Название: автономная 3D-печать.
Кол-во часов/занятий: 14/7.
Hard Skills:
Навык составления машины состояний для технологического процесса; навык расчёта рабочей зоны промышленного манипулятора; умение калибровать рабочий инструмент; навык использования цифровых входов и выходов промышленного манипулятора; навык программирования с применением условных операторов и циклов; развитие способности к нетривиальному использованию 3D-принтера; навык программирования контроллеров; навык работы с концевым выключателем.
Soft Skills:
Системное мышление; пространственное мышление; ориентация в задачах с высокой (субъективно высокой) степенью неопределённости; командная работа; коммуникабельность.
Место проведения: квантум, хайтек.

Раздел: рабочий инструмент промышленного манипулятора

Метод/форма: кейс 3.
Название: светящееся время.
Кол-во часов/занятий: 20/10.
Hard Skills:
Навык конструирования рабочего инструмента и оснастки для промышленного манипулятора; навык расчёта необходимых сил и скоростей промышленного робота для выполнения технологической операции; навык работы со станком для лазерной резки; расширение навыков работы в САПР; навык офлайн-программирования промышленного манипулятора.
Soft Skills:
Системное мышление; пространственное мышление; ориентация в задачах с высокой (субъективно высокой) степенью неопределённости; командная работа.
Место проведения: квантум.

Раздел: автоматизированная сортировка

Метод/форма: кейс 4.
Название: праздничный набор.
Кол-во часов/занятий: 24/12.
Hard Skills:
Навык проектирования встраиваемой электроники; навык создания встраиваемого программного обеспечения; расширение навыков конструирования рабочего инструмента и оснастки для промышленного манипулятора; навык моделирования технологического процесса.
Soft Skills:
Умение находить, анализировать и правильно использовать информацию; формулирование проблемы; выдвижение идей для решения проблемной ситуации; формирование команд; распределение ролей.
Место проведения: квантум.

Список источников для наставника

Основная литература:

1. Зенкевич С.Л., Ющенко А.С. Основы управления манипуляционными роботами: учебник для вузов // 2-е изд., исправ. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. — 480 с.

Дополнительная литература:

1. Иванов В.А., Медведев В.С. Математические основы теории оптимального и логического управления — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 600 с.
2. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. — 564 с.
3. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов / А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков, Б.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во «Рудомино», 2010. —170 с.
4. Проектирование систем приводов шагающих роботов с древовидной кинематической системой: учебное пособие для вузов / Л.А. Каргинов, А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 116 с.
5. Робототехнические системы и комплексы / Под ред. И.И. Мачульского — М.: Транспорт, 1999. – 446 с.
6. Справочник по промышленной робототехнике т.1 / Под ред. Ш. Нофа — М.: Машиностроение, 1989. — 480 с.
7. Бурдаков С.Ф., Дьяченко В.А., Тимофеев А.Н. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов — М.: Высшая школа, 1986. — 264 с.
8. Шахинпур М. Курс робототехники: учебник для вузов / Под ред. С.Л. Зенкевича — М.: Мир, 1990. — 527 с.
9. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. — 384 с.
10. Пупков К.А., Коньков В.Г. Интеллектуальные системы — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.
11. Математическое моделирование систем приводов роботов с древовидной кинематической структурой: учебное посо-

бие для вузов / Д.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во «Рудомино», 2008. — 64 с.
12. Springer Handbook of Robotics, 2016.

Интернет-ресурсы

Фан-сайт Айзека Азимова: http://asimovonline.ru/.
Хабр: https://habr.com.
Русскоязычный форум по робототехнике: http://robotforum.ru.
Образовательный портал: http://edurobots.ru/.
Новостной портал: http://robotrends.ru/.
Англоязычный форум о роботах в строительстве: https://forum.robotsinarchitecture.org/.
DIY: https://www.thingiverse.com/.
Arduino: https://www.arduino.cc/.
Raspberry Pi: https://www.raspberrypi.org/.
3D-модели: https://grabcad.com.
Сайт производителя KUKA: https://www.kuka.com.

Курсы:

ИИ в робототехнике: https://www.udacity.com/course/artificial-intelligence-for-robotics--cs373.
Наностепень по робототехнике: https://www.udacity.com/course/robotics-nanodegree--nd209.
Автономные мобильные роботы: https://courses.edx.org/courses/course-v1:ETHx+AMRx+1T2015/course/.
Механика и управление роботами ч.1: https://www.edx.org/course/robot-mechanics-control-part-i-snux-snu446-345-1x.
Механика и управление роботами ч.2: https://www.edx.org/course/robot-mechanics-control-part-ii-snux-snu446-345-2x.
Стэнфордский курс введения в робототехнику: https://see.stanford.edu/Course/CS223A.
Открытая платформа по изучению робототехники: https://robotacademy.net.au/.
Онлайн-курс «Инновации в промышленности: мехатроника и робототехника»: https://www.coursera.org/learn/innovations-in-industry-robotics.

ПО и библиотеки:

RoboDK: https://robodk.com.
ROS: http://www.ros.org/.
ROS 2: https://index.ros.org/doc/ros2/.
V-REP: http://www.coppeliarobotics.com/.
MORSE: https://www.openrobots.org/wiki/morse/.
Sprut-CAM: https://sprut.ru/products-and-solutions/products/SprutCAM.
Бесплатная версия T-FLEX: http://www.tflexcad.ru/download/t-flex-cad-free/.

Журналы:

Мехатроника, автоматика и робототехника: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=63827.
Автоматизация в промышленности: http://avtprom.ru/.
IEEE Robotics & Automation Magazine: https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=100.

Часть 3.
Перечень кейсов

о кейс: главное правило робототехники

Категория кейса
Вводный
Место в структуре модуля
Базовый, мотивирующий
Количество учебных часов/занятий, на которое рассчитан кейс
Кейс рассчитан на 6 часов/3 занятия
Цель кейса: формирование у обучающихся понимания принципов работы системы управления промышленным манипулятором.
Описание
Все мы прекрасно знаем или, по крайней мере, догадываемся, от какого чешского слова произошло слово «робот» и что Карел Чапек впервые использовал его в пьесе «Р.У.Р» («Россумские универсальные роботы»). Многие слышали о трёх законах робототехники из произведения Айзека Азимова «Хоровод». Мы считаем, что самое главное правило для того, кто имеет дело с роботами, особенно промышленными, — «робот всегда сильнее». Познакомьтесь с миром промышленной робототехники и попробуйте обосновать это утверждение на общем семинаре.
Артефакт по итогам освоения кейса
Презентация, представленная на общем семинаре.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: знакомство с промышленной робототехникой, постановка задач для аналитической деятельности.
Что делаем: знакомимся с промышленной робототехникой, способами использования роботов. Обсуждаем, почему робот всегда сильнее человека. Определяем основные правила работы с робототехническим оборудованием. Обсуждаем основные аспекты автоматизации промышленности. Формируем перечень вопросов для анализа касательно тенденций роботизации.
Компетенции: умение генерировать идеи; слушать и слышать собеседника; аргументированно отстаивать точку зрения; искать информацию в свободных источниках и структурировать её. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи.

Итог занятия: разбиение групп на команды. Перечень идей для решения задач в рамках поставленной проблемной ситуации.

Занятие 2

Цель: создание аналитического обзора о роботизации.
Что делаем: отвечаем на вопрос: почему же робот всегда сильнее человека? Формализуем ответ в виде аналитической записки, подкреплённой статистической информацией. Формируем своё мнение о глобальных целях роботизации и повсеместного внедрения искусственного интеллекта. Анализируем текущую ситуацию роботизации в мире и в РФ. В командах методом мозгового штурма генерируем идеи о том, как роботизация может повлиять на экономику и социум. Идеи фиксируем в виде аналитических записок. Ставим задачу о создании презентации по записям.
Компетенции: умение генерировать идеи; слушать и слышать собеседника; аргументированно отстаивать точку зрения; искать информацию в свободных источниках и структурировать её. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи.
Итог занятия: скомпонованные аналитические записки по обсуждённым темам.

Занятие 3

Цель: презентация итогов работы и обсуждение.
Что делаем: команды презентуют итоги проведённой аналитической работы. Делятся впечатлениями о проделанной работе. Общая рефлексия.
Компетенции: основы ораторского искусства. Опыт публичных выступлений. Основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций.
Итог занятия: проведены межкомандные презентации результатов работы, отрефлексированы все этапы работы.
Метод работы: поиск и анализ информации.
Минимально необходимый уровень входных компетенций: для прохождения кейса не требуется специальных знаний.
Оборудование и материалы: компьютеры, презентационное оборудование.
Требования к помещению и инфраструктуре: подключение к интернету, рабочие места.

Источники:

1. Козырев Юрий, «Применение промышленных роботов», ISBN: 978-5-406-02859-9.
2. Жертвы роботов: https://hi-news.ru/robots/10-sluchaev-s-robotami-ubivshimi-lyudej.html.
3. Каталог промышленных роботов: http://robotrends.ru/robopedia/promyshlennye-roboty.
4. Национальная ассоциация участников рынка робототехники: http://www.robotunion.ru/ru/.
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана: http://library.bmstu.ru/.
6. Образовательный портал о роботах: https://robo-sapiens.ru/.

РУКОВОДСТВО ДЛЯ ПЕДАГОГА

Введение в проблему и обсуждение

В начале занятия рекомендуется краткое выступление с презентацией, подготовленной к занятию, и обсуждение текущего состояния робототехники в мире и в России. Педагог ведёт дискуссию с обучающимися по поводу того, нужна ли роботизация в РФ. Обсуждаются типы работ, которые выполняют промышленные роботы; роль человека на автоматизированном производстве. Особое внимание уделяется вопросам техники безопасности. Перед обучающимися ставится вопрос: какое главное правило робототехники? Поощряются попытки привести три закона робототехники Азимова.

Рефлексия

После презентации готовых устройств проводится рефлексия: у кого получилось раскрыть суть вопроса? Наставник поясняет, что главное правило робототехники — «робот всегда сильнее». Повторно оглашаются и обсуждаются все пункты техники безопасности.

1 кейс: смена плана

Категория кейса
Вводный
Место в структуре модуля
Базовый, мотивирующий
Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс
Кейс рассчитан на 8 часов/4 занятия
Цель кейса: формирование у обучающихся понимания принципов работы системы управления промышленным манипулятором.
Описание

Промышленный манипулятор, как правило, применяется для перемещения предметов и выполнения технологических операций на производствах. Однако с каждым днём промышленных роботов всё чаще можно застать за довольно необычными для них работами: от разлития напитков в баре до написания художественных картин. Эффектные видео с замедленной съёмкой, популярные сейчас на видеосервисах, в рекламе и в фильмах, открыли новую сферу применения роботов, ведь перемещения по сложным траекториям с высокой точностью – это то, в чём хороши роботы-манипуляторы. Попробуй с помощью манипулятора в квантуме снять эффектную сцену с резкой сменой плана и сложными движениями камеры.

Артефакт по итогам освоения кейса

Ролик, снятый с резкой сменой планов.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: ознакомление с промышленным роботом, постановка проблемной ситуации и поиск идей для решения задач в рамках проблемной ситуации.

Что делаем: внимательно изучаем положения техники безопасности при работе в квантуме и при работе с промышленным манипулятором. Представляем проблемную ситуацию в виде физико-инженерного ограничения (отклик на существующую потребность). Занимаемся командообразованием и распределением на команды по 4 человека. Анализируем проблемную ситуацию; генерируем идеи, используя различные методы дизайн-мышления; обсуждаем методы решения и возможности достижения идеального конечного результата.

Компетенции: умение генерировать идеи; слушать и слышать собеседника; аргументированно отстаивать точку зрения; искать информацию в свободных источниках и структурировать её. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи.

Итог занятия: разбиение групп на команды. Перечень идей для решения задач в рамках поставленной проблемной ситуации.

Занятие 2

Цель: составить схему роботизации процесса.

Что делаем: исходя из результатов анализа проблемной ситуации выявляем необходимое навесное оборудование для промышленного манипулятора и обосновываем выбор. Определяем возможные проблемы технологического характера, возникающие при эксплуатации выбранного оборудования. Определяем рабочую зону оборудования. Определяемся со съёмочным оборудованием. Выявляем способы крепления съёмочного оборудования на манипуляторе. Моделируем крепление с учётом крепёжных отверстий на фланце манипулятора.

Компетенции: развитие пространственного мышления. Навыки применения знаний из курса физики, алгебры и геометрии

при решении реальной проблемы. Понимание механики промышленного робота. Базовый уровень прототипирования.
Итог занятия: распределение ролей в группах. Определение проектных задач для каждой роли. Утверждённый план реализации проекта. 3D-модель крепления камеры.

Занятие 3

Цель: собрать готовую конструкцию.
Что делаем: печатаем трёхмерное крепление. Программируем простые перемещения промышленного манипулятора. Осваиваем команды для перемещения робота на языке KRL. Собираем камеры и крепления. Фиксируем их на роботе. Определяем способ дистанционного включения камеры. Формируем программу траекторий перемещения камеры на фланце манипулятора. Компонуем сцену для съёмки. Снимаем ролик.
Компетенции: развитие навыков программирования. Навыки применения знаний из курса физики, алгебры и геометрии при решении реальной проблемы. Понимание механики промышленного робота.
Итог занятия: распределение ролей в группах. Определение проектных задач для каждой роли. Утверждённый план реализации проекта. 3D-модель крепления камеры.

Занятие 4

Цель: презентовать полученный артефакт. Обсудить итоги работы.
Что делаем: готовим презентацию. Команды демонстрируют снятые ими ролики. Делятся впечатлениями о проделанной работе. Общая рефлексия.
Компетенции: основы ораторского искусства. Опыт публичных выступлений. Основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций.
Итог занятия: проведены межкомандные презентации результатов работы. Обсуждены полученные результаты.

Оборудование и материалы

Роботизированный учебный комплекс (манипулятор с калиброванной пневматической насадкой на конце), экшн-камера или смартфон, 3D-принтер, пластик для 3D-принтера, болты

для крепления оснастки на фланце манипулятора, компьютер с САПР.

Возможное усложнение кейса до 3-го уровня

Создание перепрограммированных кнопок для шаблонных перемещений манипулятора

Возможное усложнение кейса до 4-го уровня

Система с отслеживанием лиц и удержанием фиксированного расстояния от лица.

Руководство для педагога

Программирование промышленного манипулятора
Смотри соответствующий материал на сайте robokvantum.ru в разделе RoboWiki

2 кейс: автономная 3D-печать

Категория кейса
Вводный
Место в структуре модуля
Базовый, мотивирующий
Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс
Кейс рассчитан на 14 часов/7 занятий
Описание проблемной ситуации
В промышленном производстве остановка автоматизированных линий ведёт к убыткам. В хайтеке потери времени на обслуживание 3D-принтера не приведут к столь серьёзным убыткам, но время, затрачиваемое на печать массами (например, перед мероприятиями) можно потратить с большей пользой. Автоматизируйте процесс контроля печати, извлечения готовых деталей из 3D-принтера и подготовки к печати новых деталей.

Артефакт по итогам освоения кейса
Аппаратное решение автоматического обслуживания 3D-принтера

Перечень и содержание занятий

Занятие 1
Цель: познакомиться с промышленной робототехникой, произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.
Что делаем: представляем проблемную ситуацию в виде физико-инженерного ограничения (отклик на существующую потребность). Анализируем проблемную ситуацию; генерируем и обсуждаем методы её решения и возможности достижения идеального конечного результата. На основе проведённого анализа методов автоматизации схожих производственных задач определяем необходимость формализации состояний оборудования и передачи сигналов о переходах между состояниями.
Компетенции: умение генерировать идеи указанными методами; слушать и слышать собеседника; аргументированно отстаивать точку зрения; искать информацию в свободных

источниках и структурировать её. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи.

Занятие 2

Цель: формализовать технологический процесс в виде машины состояний.

Что делаем: знакомимся с идеей, заложенной в аппарате конечных автоматов. Определяем основные технологические единицы и этапы выполнения технологических операций. Выявляем возможные состояния 3D-принтера, манипулятора. Определяем способы передачи сигнала завершения манипулятору. Составляем структурную схему. Составляем машину состояний агрегатов и их регуляторов.

Компетенции: умение составлять схемы технологических процессов, концептуальное понимание термина «конечный автомат», структурное мышление.

Занятие 3

Цель: разработать систему передачи дискретного сигнала в систему управления манипулятором.

Что делаем: изучаем особенности генерации дискретного сигнала о завершении печати, например, с помощью концевого выключателя (при окончании печати подложка опускается и замыкает выключатель). Определяем способ подключения к дискретному входу блока управления манипулятором. Подключаемся к дискретному входу, тестируем работу.

Компетенции: понимание структуры системы управления промышленного манипулятора, навыки работы со сложной технической системой, системное мышление.

Занятие 4

Цель: модификация подложки 3D-принтера.

Что делаем: определяем механизм выгрузки деталей после печати. Проектируем пробные детали с модифицированными основаниями. Смотрим варианты модификации конструкции самой подложки, например, с возможностью замены.

Компетенции: работа в САПР, конструирование, навык решения инженерных задач с низким уровнем неопределённости.

Занятие 5

Цель: подготовить рабочий орган манипулятора.
Что делаем: конструируем рабочий орган под адаптированную подложку деталей. Печатаем спроектированную конструкцию на 3D-принтере. Осуществляем сборку, фиксацию на фланце манипулятора, калибровку.
Компетенции: работа в САПР, конструирование и проектирование.

Занятие 6

Цель: синхронизировать работу всех компонентов.
Что делаем: согласно составленному конечному автомату технологического процесса пишем программу выгрузки под конкретную деталь с заранее известным положением на подложке 3D-принтера. Тестируем и отлаживаем программу на манипуляторе.
Компетенции: системное и структурное мышление, алгоритмизация технологических процессов, предначальный уровень программирования промышленных манипуляторов.

Занятие 7

Цель: публичная демонстрация результатов.
Что делаем: подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом. Презентация внутри квантума. Рефлексия. Обсуждение результатов кейса.
Компетенции: основы ораторского искусства. Опыт публичных выступлений. Основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций.

Оборудование и материалы

Роботизированный учебный комплекс (манипулятор с калиброванной пневматической насадкой на конце), концевой выключатель, контроллер, 3D-принтер, пластик для 3D-принтера, болты для крепления оснастки на фланце манипулятора, компьютер с САПР.

Возможное усложнение кейса до 4-го уровня

Автоматизированное обслуживание 3D-принтера при произвольных размерах деталей и произвольном размещении.

3 кейс: светящееся время

Категория кейса
Вводный
Место в структуре модуля
Базовый, мотивирующий
Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс
Кейс рассчитан на 20 часов/10 занятий
Описание проблемной ситуации
В связи с предстоящими праздниками обучающиеся технопарка «Кванториум» решили сделать сувенирную продукцию в виде самодельных часов с нанесённым на циферблат рисунком, который светится ночью.
Артефакт по итогам освоения кейса
Самодельные часы с нанесённым флуоресцентной краской изображением из геометрических фигур.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1
Цель: выявление способа роботизации процесса.
Что делаем: представляем проблемную ситуацию в виде физико-инженерного ограничения (отклик на существующую потребность). Анализируем проблемную ситуацию; генерируем и обсуждаем методы её решения и возможности достижения идеального конечного результата. На основе проведённого анализа методов автоматизации схожих производственных задач генерируем перечень идей для решения проблемной ситуации.
Компетенции: умение генерировать идеи указанными методами; слушать и слышать собеседника; аргументированно отстаивать точку зрения; искать информацию в свободных источниках и структурировать её. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи.

Занятие 2
Цель: создать конструкцию часов.
Что делаем: создаём конструкцию часов, включающую в себя

передаточные механизмы из цилиндрических шестерёнок, стрелку, внешний фасад, рамку и т. д., учитывая возможности производства деталей с помощью лазерного гравера и 3D-принтера. Консультируемся с представителями промдизайнквантума.
Компетенции: коммуникативность, работа в САПР, конструкторское мышление.

Занятие 3

Цель: реализовать процесс нанесения рисунка на часы.
Что делаем: для спроектированных часов придумываем рисунок, который будет наноситься с помощью роботов. Реализуем рисунок на ПК в векторном виде. Определяем способ насения рисунка. Проектируем способ крепления флуоресцентного маркера на фланце манипулятора.
Компетенции: коммуникативность, работа в САПР, конструкторское мышление.

Занятие 4

Цель: спректировать процесс сборки часов.
Что делаем: изготавливаем детали для часов. Определяем позиции каждого типа деталей в рабочей зоне манипулятора. Разрабатываем конструкцию рабочего органа, пригодного как для сборки, так и для удержания маркера при нанесении рисунка.
Компетенции: системное мышление, структурное мышление, конструкторская работа.

Занятие 5

Цель: определить способ моделирования процесса.
Что делаем: определяем способ реализации модели процесса нанесения рисунка на часы. Рассматриваем соответствующее ПО и открытые библиотеки. Изучаем функционал ПО и способы сопоставления контура в CAD-системе и виртуальных перемещений манипулятора.
Компетенции: программирование, моделирование робототехнических комплексов..

Занятие 6

Цель: смоделировать весь процесс.

Что делаем: с помощью специального ПО моделируем процесс сборки часов, смену рабочего органа, процесс несения рисунка. Проверяем отсутствие коллизий. Переносим код на манипулятор.
Компетенции: программирование, моделирование робототехнических комплексов.

Занятие 7

Цель: реализовать рабочий орган и необходимую оснастку манипулятора.
Что делаем: с учётом результатов моделирования вносим правки в конструкции рабочих органов и оснастки манипулятора. Изготавливаем, собираем и монтируем манипулятор и рабочее пространство манипулятора. Подключаем рабочий орган и оснастку к цифровым/аналоговым входам и выходам манипулятора.
Компетенции: программирование, моделирование робототехнических комплексов, работа в САПР, работа с 3D-принтером, навык сборки мехатронных узлов.

Занятие 8

Цель: отладить программное обеспечение.
Что делаем: переносим код из среды моделирования на манипулятор. Настраиваем автоматическую работу манипулятора на сверхмалых скоростях. Синхронизируем работу систем подачи, отгрузки, распознавания.
Компетенции: навыки отладки программ, поиска и устранения ошибок в алгоритме, алгоритмическое мышление.

Занятие 9

Цель: запустить систему.
Что делаем: запускаем программу в автоматическом режиме. Фиксируем этапы работы. Готовим материал для отчёта о проделанной работе. Готовим КД.
Компетенции: начальные навыки подготовки КД, аналитическое мышление.

Занятие 10

Цель: публичная демонстрация результатов.

Что делаем: подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом. Презентация внутри квантума. Рефлексия. Обсуждение результатов кейса.
Компетенции: основы ораторского искусства. Опыт публичных выступлений. Основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций.

4 кейс: праздничный набор

Категория кейса
Вводный
Место в структуре модуля
Базовый, мотивирующий
Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс
Кейс рассчитан на 24 часа/12 занятий
Цель кейса: формирование у обучающихся понимания принципов работы системы управления промышленным манипулятором.
Содержание кейса:
В рамках кейса обучающиеся знакомятся с конструкцией промышленного манипулятора. Осваивают принципы ручного программирования промышленного манипулятора. Создают программу для совершения операции транспортировки грузов.

Этапы реализации кейса:

1. Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения (отклик на существующую потребность). Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов её решения и возможности достижения идеального конечного результата.
2. Знакомство с методами автоматизации и роботизации процессов транспортировки грузов, видами и конструкцией манипуляционных роботов.
3. Начальное знакомство с математическим аппаратом, применяемым при описании кинематики манипуляционных роботов.
4. Знакомство с понятиями «рабочая зона манипулятора», «звено», «шарнирное и телескопическое сочленение», «система координат».
5. Рефлексия. Обсуждение результатов кейса.

Описание проблемной ситуации
Сортировочные линии с использованием промышленных роботов широко распространены в промышленности. Для каждой продукции и каждой задачи используются уникальные

технологические решения: где-то это молниеносно быстрые дельта-роботы, где-то более громоздкие, но не менее резвые шестистепенные. Исследуйте опыт создания сортировочных линий в промышленности и убедитесь в том, что именно такое решение подойдёт для подготовки наборов подарков с разными конфетами, игрушками и сувенирами внутри для обучающихся технопарка «Кванториум».

Процесс упаковки большого количества подарков требует больших трудозатрат. Спроектируйте систему, которая автоматически будет фасовать наборы из разных конфет. За консультациями по поводу внешнего вида и функционала упаковки можете обратиться к коллегам из промдизайнквантума.

Задачи, решаемые в рамках проблемной ситуации

- Составить план решения проблемы.
- Составить технологическую карту.
- Изучить состав робототехнической ячейки и конструкцию робота.
- Изучить эксплуатационные параметры робота (рабочее пространство, зона сервиса, мобильность и т.д.).
- Освоить принципы работы с пневматической вакуумной присоской.
- Составить программу перемещений робота.

Предполагаемые результаты обучающихся

Soft Skills:

- умение взаимодействовать в команде;
- умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию;
- формулирование проблемы, выдвижение гипотезы, постановка вопросов;
- инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Hard Skills:

- **механика** — составление кинематических схем, выявление конструктивных ограничений промышленного робота; представление о механизмах преобразования энергии в движение;
- **электрика и электроника** — изучение принципов работы

дискретных портов промышленного манипулятора;
- **программирование** — составление простых линейных алгоритмов; создание блок-схем для составленных алгоритмов; конвертация блок-схем в код или блочную программу.

Оборудование

Роботизированный учебный комплекс (манипулятор с калиброванной пневматической насадкой на конце), контейнеры, объекты манипулирования (конфеты).

Ход работы (что делают дети)

- Потребность-отклик;
- обсуждение в команде, какой должна быть технологическая оснастка робота;
- проработка аналогов;
- анализ кинематической схемы промышленного манипулятора, выявление ограничений;
- составление программы;
- пилотный запуск;
- устранение ошибок;
- финальный запуск.

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: познакомиться с промышленной робототехникой, произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.

Что делаем: представляем проблемную ситуацию в виде физико-инженерного ограничения (отклик на существующую потребность). Анализируем проблемную ситуацию; генерируем и обсуждаем методы её решения и возможности достижения идеального конечного результата. На основе проведённого анализа методов автоматизации схожих производственных задач обозначить используемые технологические решения.

Компетенции: умение генерировать идеи указанными методами; слушать и слышать собеседника; аргументированно отстаивать точку зрения; искать информацию в свободных

источниках и структурировать её. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи.

Занятие 2

Цель: составить схему роботизации процесса.
Что делаем: исходя из результатов анализа проблемной ситуации выявляем необходимое навесное оборудование для промышленного манипулятора и обосновываем выбор. Определяем возможные проблемы технологического характера, возникающие при эксплуатации выбранного оборудования. Определяем рабочую зону оборудования. Осуществляем знакомство с технологией подключения и ввода в эксплуатацию манипулятора с новой насадкой.
Компетенции: развитие пространственного мышления; навыки применения знаний из курса физики, алгебры и геометрии при решении реальной проблемы. Понимание механики промышленного робота.

Занятие 3

Цель: спроектировать окружение промышленного робота.
Что делаем: проектируем в специальном программном обеспечении технологический процесс. Формируем требования к рабочему пространству.
Компетенции: интеграция промышленных манипуляторов в технологические процессы, моделирование технологических процессов, системное мышление, пространственное мышление.

Занятие 4

Цель: определить способы перемещения объектов.
Что делаем: согласно выделенным типам объектов определяем требования к процессу захвата объектов. Выявляем способ смены захватного устройства. Прорабатываем возможность создания универсального захвата.
Компетенции: аналитическое мышление, поиск информации, синтез новых решений.

Занятие 5

Цель: спроектировать рабочий орган.
Что делаем: приспосабливаем поверхность стола робототехнической ячейки для автоматической подачи объектов манипулирования. Изучаем способы использования заранее подключенной и откалиброванной насадки (пневматической присоски). Интегрируем в программу строки, отвечающие за включение и выключение насадки.
Компетенции: интеграция программного обеспечения, подготовка рабочей области промышленного манипулятора.

Занятие 6

Цель: подключение системы технического зрения.
Что делаем: определяем способы распознавания объекта. Изучаем аппаратные средства, интерфейсы подключения к контроллеру промышленного манипулятора. Запускаем тестовые алгоритмы.
Компетенции: поверхностное понимание принципов работы промышленного манипулятора. Навыки программирования перемещений робота в цикле.

Занятие 7

Цель: проектирование системы отгрузки.
Что делаем: проектируем необходимые детали в САПР с конструкторами. Программисты работают над СТЗ.
Компетенции: навык работы с системами технического зрения, работа в САПР, командная работа.

Занятие 8

Цель: отладить алгоритмы работы с внешними устройствами.
Что делаем: в программном обеспечении отлаживаем режимы работы. Смотрим реакцию манипулятора в виртуальной среде на реальные срабатывания сенсоров.
Компетенции: навык моделирования робототехнических систем.

Занятие 9

Цель: написать программное обеспечение.
Что делаем: пишем программу для перемещения манипулято-

ра от точки (положение объекта) к точке (контейнер). Калибруем рабочий орган. Интегрируем в программу строки, отвечающие за включение и выключение насадки. Проводим тестовые запуски частей алгоритма в ручном режиме.
Компетенции: навыки программирования перемещений робота в цикле. Структурное мышление.

Занятие 10

Цель: отладить программное обеспечение.
Что делаем: настраиваем автоматическую работу манипулятора на сверхмалых скоростях. Синхронизируем работу систем подачи, отгрузки, распознавания.
Компетенции: навыки отладки программ, поиска и устранения ошибок в алгоритме, алгоритмическое мышление.

Занятие 11

Цель: запустить систему.
Что делаем: запускаем программу в автоматическом режиме. Фиксируем этапы работы. Готовим материал для отчёта о проделанной работе. Готовим КД.
Компетенции: начальные навыки подготовки КД, аналитическое мышление.

Занятие 12

Цель: публичная демонстрация результатов.
Что делаем: подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом. Презентация внутри квантума. Рефлексия. Обсуждение результатов кейса.
Компетенции: основы ораторского искусства. Опыт публичных выступлений. Основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций.

Часть 4
Возможные мастер-классы

«Глаза робота»

Тема: разработка макета автономного мобильного робота с системой технического зрения.
Длительность: 60 мин.
Целевая аудитория: школьники 12–15 лет, их родители.
Количество участников: 10.
Цели и задачи:

- познакомить ребёнка с понятиями «мобильный робот» и «техническое зрение»;
- определить основные системы мобильного робота;
- дать ключевые понятия, связанные с системой управления мобильным роботом;
- дать базовые навыки программирования системы технического зрения мобильного робота.

Требования к входным навыкам участников: пользователь ПК, представление о языках программирования.

Краткое описание:

Роботы всё сильнее становятся частью нашей жизни. Скоро домашний робот станет чем-то обыденным и функциональным, как, например, мобильный телефон. Роботы в промышленности функционируют по жёстким алгоритмам и не приспособлены к жизни с человеком. Для ориентации в окружении роботу нужны средства очувствления, например, «глаза» и «уши». Участникам мастер-класса предлагается из приводов, контроллеров и прочих элементов собрать мобильного робота и оснастить его системой технического зрения, способного распознавать объекты.

Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК):

- компьютер учителя + проектор/плазма;
- компьютеры для участников;
- наборы ROBOTIS (1 шт. на участника);
- модули TracingCAM (1 шт. на участника);
- принтер для печати меток/распечатанные изображения.

Предполагаемые результаты:

Умения и навыки:

В рамках данного мастер-класса обучающиеся познакомятся с основными аспектами разработки автономных мобильных роботов, научатся программировать алгоритмы автономного движения мобильного робота на базе робототехнического конструктора ROBOTIS и модуля технического зрения TrackingCAM.

Артефакт:

Функциональный мобильный робот с системой технического зрения.

«Повелитель рук»

Тема: разработка макета манипуляционного робота.
Длительность: 60 мин.
Целевая аудитория: школьники 12–15 лет, их родители.
Количество участников: 10.
Цели и задачи:

- познакомить ребёнка с понятиями «манипуляционный робот» и «система управления»;
- сформировать понимание определения основных элементов манипуляционного робота;
- дать ключевые понятия, связанные с системой управления манипуляционным роботом;
- дать базовые навыки программирования траектории движения манипуляционного робота.

Требования к входным навыкам участников: пользователь ПК, представление о языках программирования.

Краткое описание:

На Земле существует много вещей, которые лучше не трогать, и много ситуаций, когда руки лучше держать при себе. Но иногда очень нужно взять то, что может причинить вред тому, кто берёт: например, если тот, кто берёт, живой человек, а то, что берут, — урановые стержни в атомном реакторе. Иногда нужно брать что-то слишком часто и однообразно, поэтому может стать скучно. Лучший способ избежать таких ситуаций — это иметь руку, которой не скучно и которой все опасности нипочём. Созданием и управлением макета такой руки- манипулятора и предлагается заняться на мастер-классе.

Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК):

- компьютер учителя + проектор/плазма;
- компьютеры для участников;
- наборы ROBOTIS (1 шт. на участника).

Предполагаемые результаты:

Умения и навыки:

В рамках данного мастер-класса обучающиеся познакомятся с основными аспектами разработки манипуляционных роботов и методами их управления. Обучающиеся узнают о методах проектирования многокомпонентных робототехнических систем на базе робототехнического конструктора ROBOTIS и сервомодулей DYNAMIXEL, а также изучат алгоритмы обучения манипуляционных роботов в копирующем режиме.

Артефакт:

Функциональный манипуляционный робот с возможностью работы в копирующем режиме.

«Промробоквантум: тулкит»

Автор: Мадин Шереужев
Редакционная группа: Марина Ракова, Максим Инкин
Оформление: Николай Скирда (обложка, макет),
Алексей Воронин (верстка)

Базовая серия «Методический инструментарий наставника»

Фонд новых форм развития образования
PLUS ULTRA | ДАЛЬШЕ ПРЕДЕЛА