

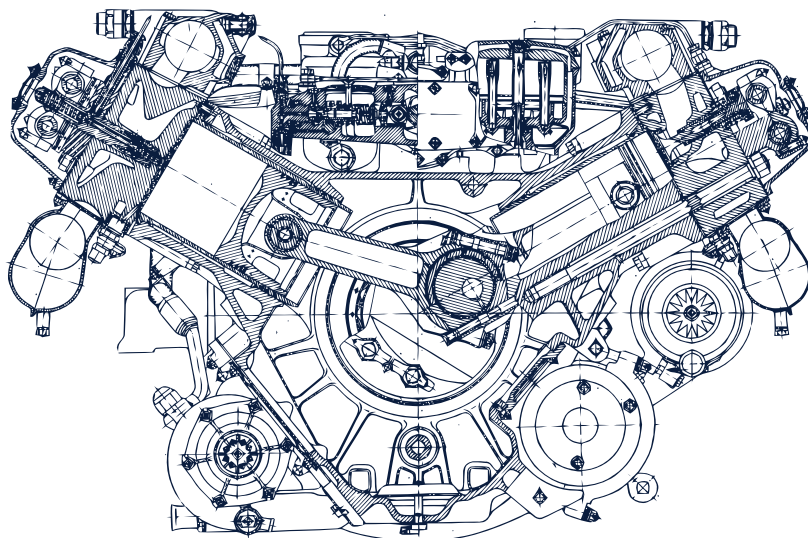
АВТО

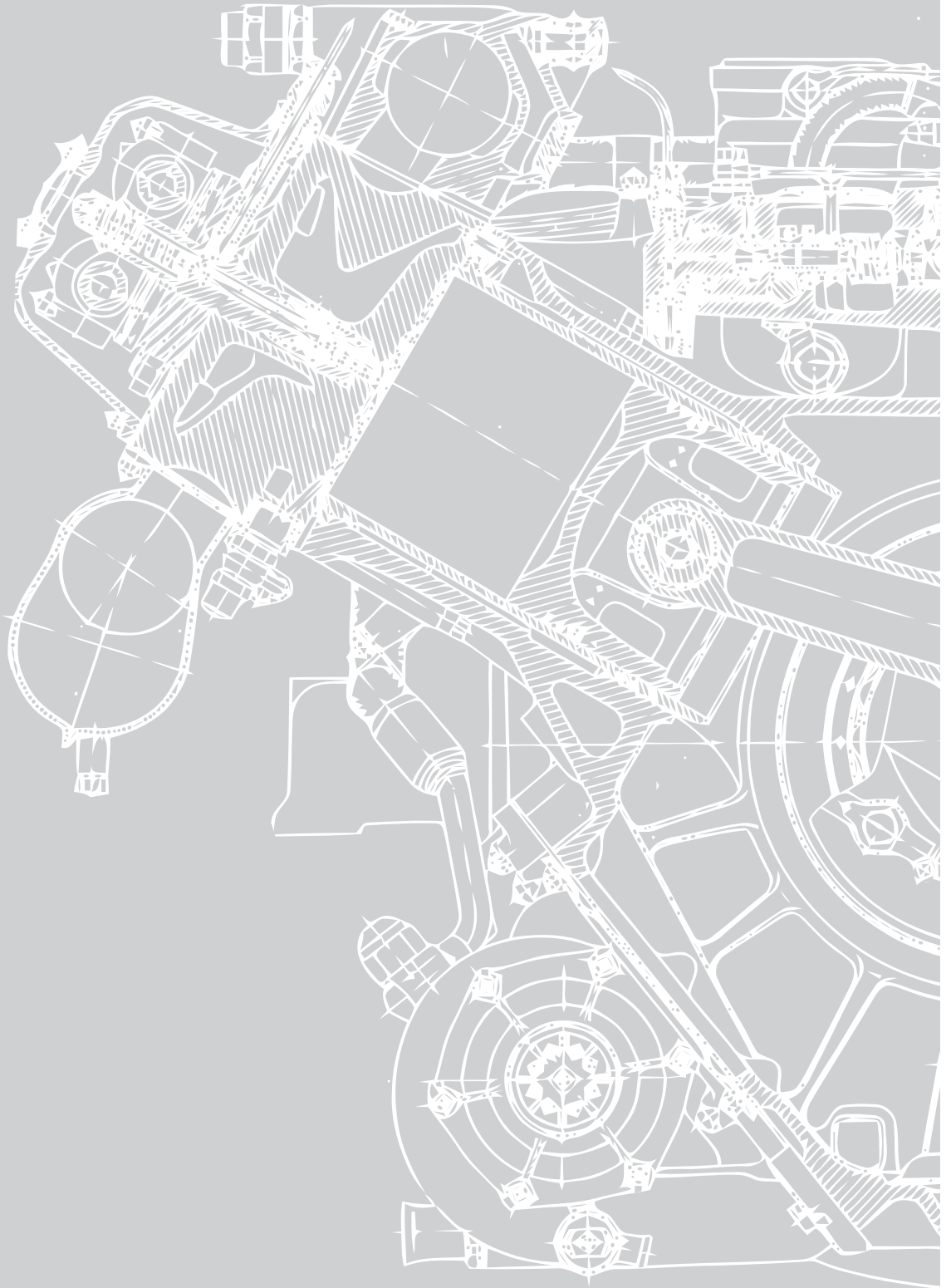
КВАНТУМ

ТУЛКУТ



КВАНТОРИУМ





АВТО КВАНТУМ ТУЛКИТ

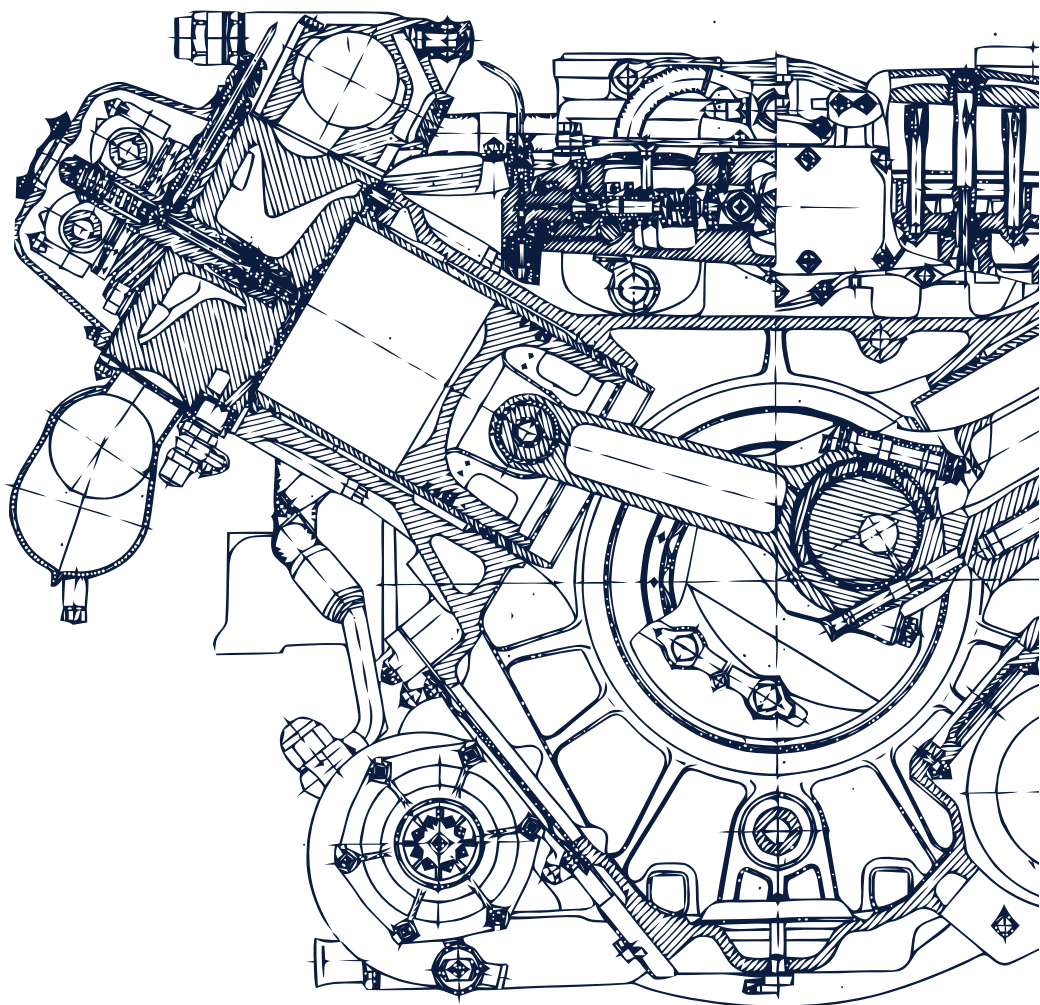


**Фонд новых форм
развития образования**
PLUS ULTRA | ДАЛЬШЕ ПРЕДЕЛА



КВАНТОРИУМ

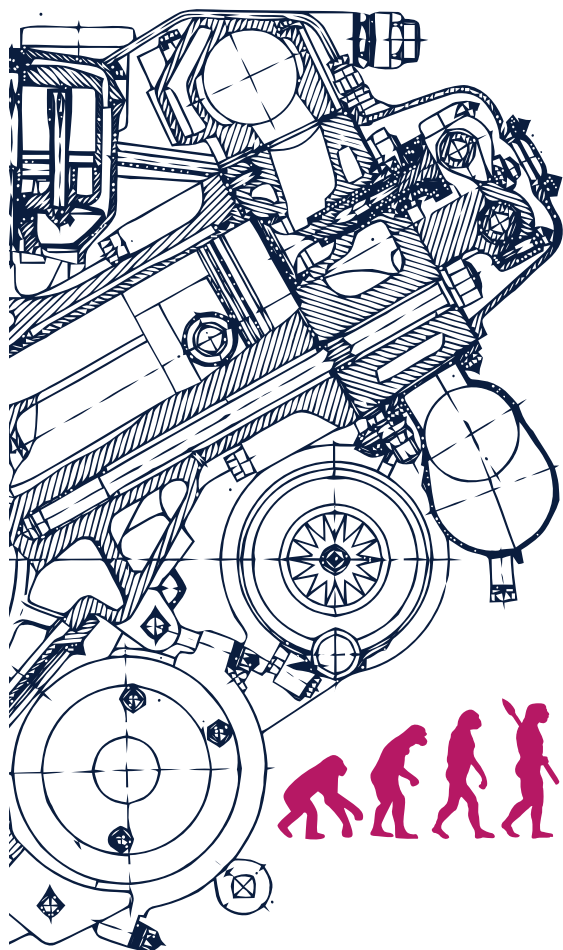
Методический инструментарий наставника



АВТО

КВАНТУМ

ТУЖУТ



2019

УДК 372.862
ББК 39.1

Автоквантум тулжит. 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

© 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 тулkit «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. Тулkit 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
- Гонимые автомобили

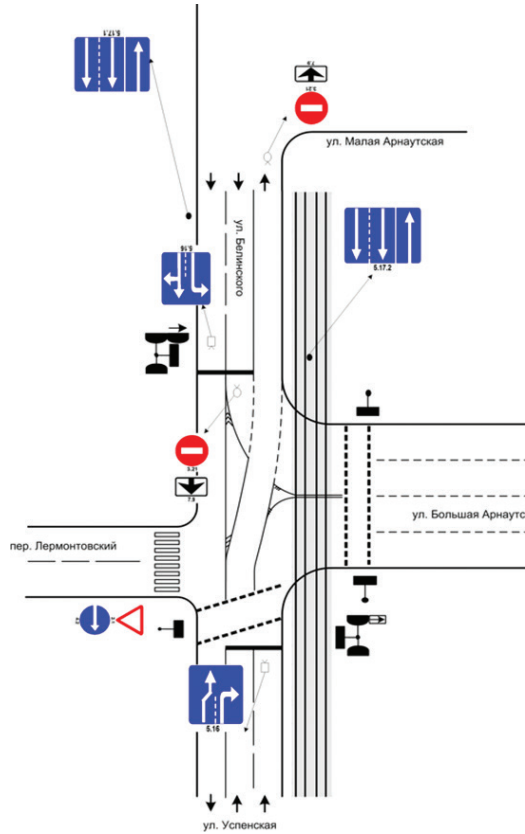
Дороги



- 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.

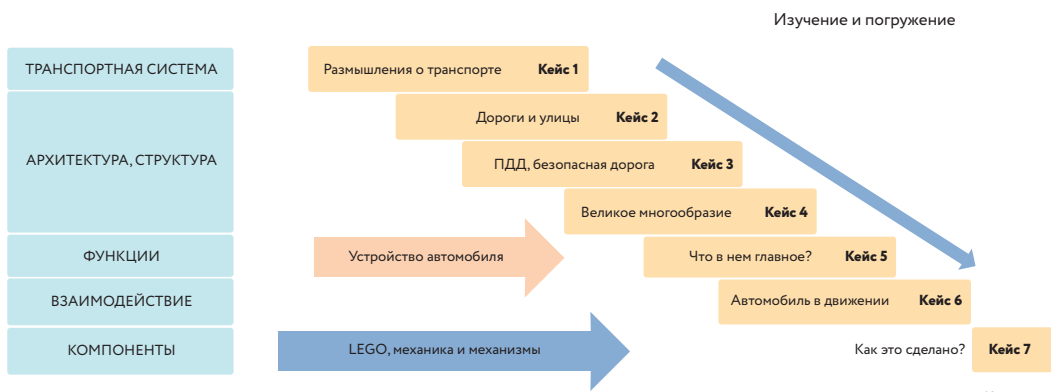
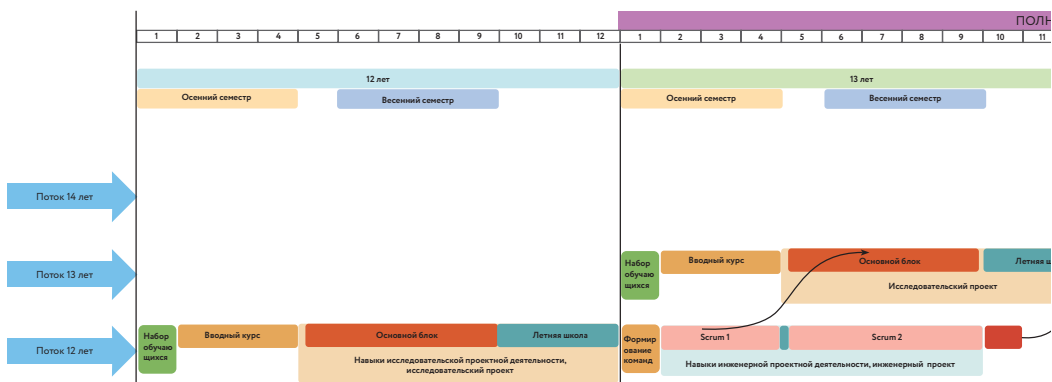
Преимущества курса

- 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:

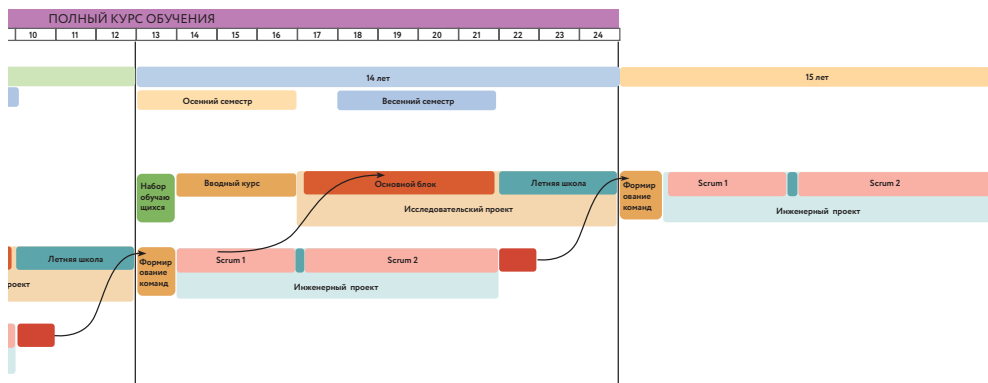
- 17 кейсов образуют цикл;
- кейсы заключены в логическую последовательность;
- представлен весь спектр автомобильной проблематики.

Как построен курс?

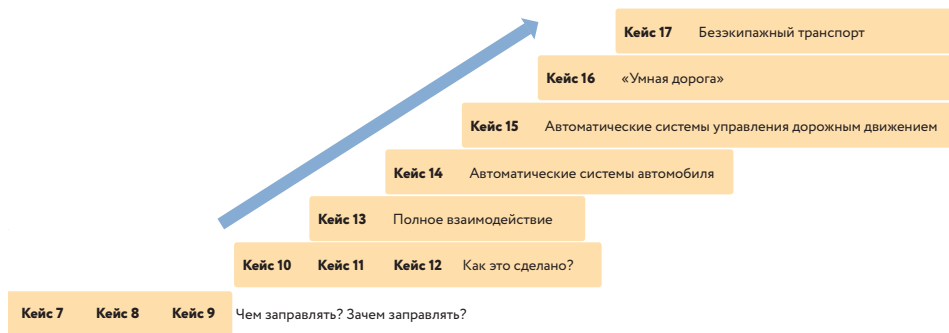


Катитесь, г





Моделизм и моделирование



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:

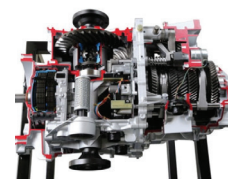
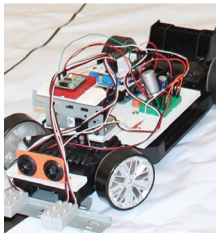
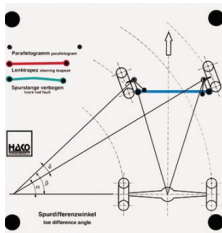
- Углублённые знания по динамике, аэродинамике, проходимости автомобиля.
- Базовые знания по конструкции автомобиля.
- Базовые знания по материаловедению и прочности материалов.
- Базовые навыки по 3D-моделированию.
- Навыки публичного выступления.
- Навыки работы с электронными устройствами.
- Навыки 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, Росавтотодор	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 пешеходных переходов (до остановки, до пункта назначения, между пересадками). Составить временную 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 временных 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	Велкое многообразие	Что в нём главное?	Автомобиль в движении	Как это сделано?	Катиться, ползать или ходить?	Чем управлять? Зачем управлять?
--------------------------	-------	----------------	-------------------	-----	---------------------	--------------------	-----------------------	------------------	-------------------------------	---------------------------------

	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 -> 3 кл		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	Управление дорожным движением	"Умная дорога"	Безопасный транспорт
------------	-----------------------------------	----------	------------------	------------------	-----------------	-----------------------	-----------------------------------	-------------------------------	----------------	----------------------

	Кейс 10	Кейс 11	Кейс 12	Кейс 13	Кейс 14	Кейс 15	Кейс 16	Кейс 17	Итого	
14 лет 8 -> 9 кл		8		4	4	4	4	4	4	72
13 лет 7 -> 8 кл	8	10				4	4	4	4	72
12 лет 6 -> 7 кл	8	10				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 -> 3 кл	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-



дённным 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: продуктивное 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;
- навыки 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. Пассажирыские 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>.

Рябокоть 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 КТМ 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 применением 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.

Острцов 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, пассажироместимость 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 цельно-металлический 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.](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 разрабатываемые 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 преодолеть, 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. Двигатели 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 // Моделлист-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=PLSH9sJ2l1Bf6tMDyuh35QecSk1CAAd_TV;
- <https://www.youtube.com/watch?v=lnCOLP33Te0>;
- <https://www.youtube.com/watch?v=GSYu9yfghdw>;
- <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 смыслёные 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; ремонтпригодность, 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:

- 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 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 натывается 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 — аккуратно 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. «Толное 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 практической части второго занятия обучающиеся с помощью робототехнического конструктора изготавливают автоматически передвигающиеся модели транспортных средств (мобильные роботы) на базе ранее собранных моделей.

Например, роботы двигаются по линии в режиме поддержания 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. Пассажирыские 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 СПбГЭТУ «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:

- модели 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 роботехнического 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

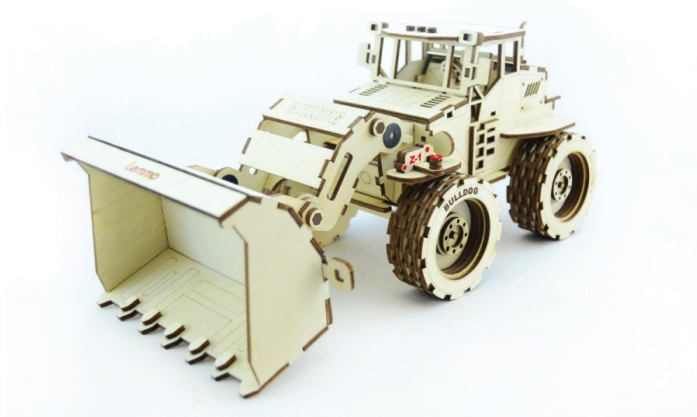
Мастер-класс №1. «Все четыре колеса!»

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. Собранный 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»

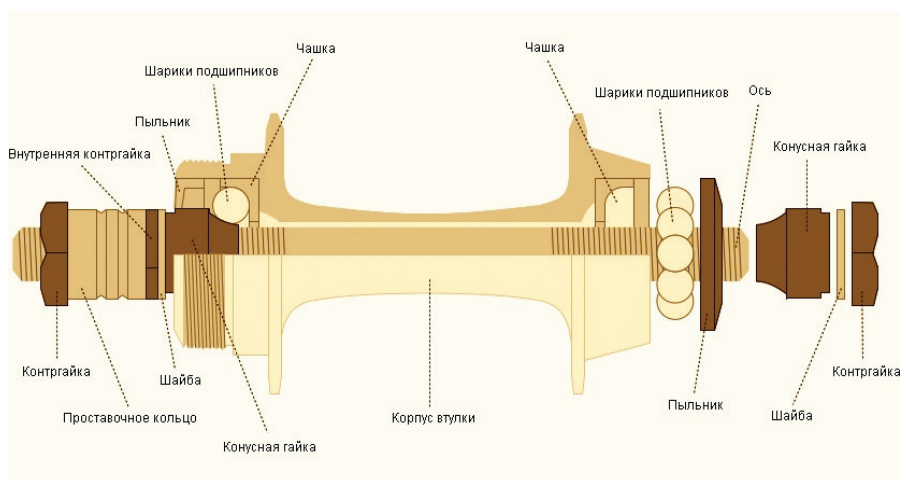
Тема: «Транспортные средства».

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. Двигатели 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.
- Острцов 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. М2М Транспортная телематика: <http://m2m-t.ru/solutions/its/>.

Интеллектуальные транспортные системы. НИС ГЛО-НАСС: 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>.

Рябокоть 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/>.

Автоквантум: тулkit

Автор: Игорь Гатин

Редакционная группа: Марина Ракова, Максим Инкин

Корректор: Алина Тропина

Оформление: Николай Скирда (обложка, макет),

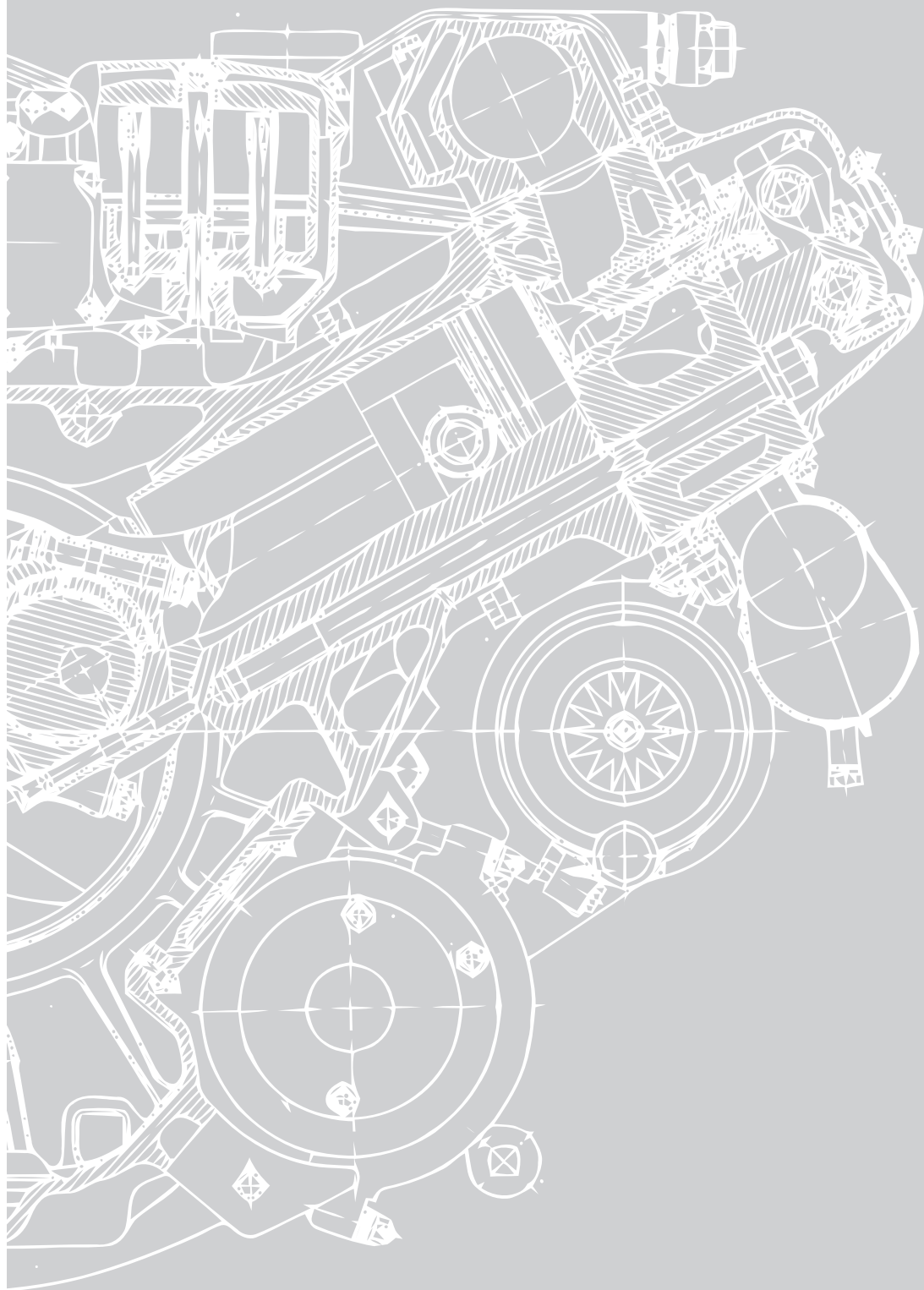
Алексей Воронин (вёрстка)

Базовая серия «Методический инструментарий наставника»



**Фонд новых форм
развития образования**
PIUS ULTRA | ДАЛЬШЕ ПРЕДЕЛА







КВАНТОРИУМ

www.roskvantorium.ru