

Областное государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Димитровградский технический колледж»

**Детский технопарк «Кванториум»**

Рассмотрена на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1  
от 31.08.2021г

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ОГБПОУ ДТК  
В.А. Кологреев  
Приказ № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности**

**«АВТОКВАНТУМ»**

Срок реализации программы – **72 часа**

Возраст обучающихся первого года обучения: **12-17 лет**

Уровень программы (**стартовый**)

Автор-разработчик:  
педагог дополнительного  
образования  
Падюков А.В

**г. Димитровград, 2021 г.**

Областное государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Димитровградский технический колледж»

**Детский технопарк «Кванториум»**

Рассмотрена на заседании  
педагогического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Директор \_\_\_\_\_  
Приказ № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности**

**«АВТОКВАНТУМ»**

Срок реализации программы – **72 часа**

Возраст обучающихся первого года обучения: **12-17 лет**

Уровень программы (**стартовый**)

Автор-разработчик:  
педагог дополнительного  
образования  
Падюков А.В

г. Димитровград, 2021 г.

**Структура дополнительной общеразвивающей программы**

|  |         |
|--|---------|
| 1. Комплекс основных характеристик программы       |         |
| 1.1 Пояснительная записка                          | стр. 3  |
| 1.2 Цель и задачи программы                        | стр. 7  |
| 1.3 Планируемые результаты освоения программы      | стр. 78 |
| 1.4 Содержание программы                           | стр. 11 |
| 2. Комплекс организационно-педагогических условий. |         |
| 2.1.Календарный учебный график                     | стр. 38 |
| 2.2.Условия реализации программы                   | стр. 42 |
| 2.3. Формы аттестации и критерии диагностики       | стр. 45 |
| Список литературы                                  | стр. 47 |

# 1. Комплекс основных характеристик программы

## 1.1. Пояснительная записка.

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 программе «Автоквантум -Д» изложены материалы, направленные на получение логически связанных блоков знаний и умений. Целью программы является формирование системного представления о транспорте и его составных частях, понимание необходимости комплексного подхода к проектированию, разработке и инфраструктуре транспортных систем и отдельных транспортных средств.

Основные задачи –

формирование профессиональных, личностных и межличностных компетенций через погружение в транспортную проблематику, ознакомление обучающихся с спецификой инженерной деятельности, ознакомление с технологиями проектной деятельности, формирование навыков командной работы, развитие мотивации к самообразованию, развитие личностных и межличностных навыков.

В программе

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.

Результат освоения программы

получение навыков инженерного, аналитического и системного мышления, начальных навыков проектирования, конструирования и исследований транспортных средств.

### **Нормативно-правовое обеспечение программы.**

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

Программа разработана в соответствии с документами:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
2. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;

3. Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Приказ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
6. СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
7. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);
8. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
10. «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
11. Устав ГОБПОУ «ДТК»;
12. Положение о детском технопарке «Кванториум».

**Уровень освоения программы:** стартовый

**Направленность (профиль) программы** – техническая

**Актуальность данной программы** состоит в том, что она отвечает потребностям детей в техническом творчестве, ориентирована на решение личностных проблем ребенка, и соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных личностей владеющего навыками дизайн-мышления, дизайн-анализа и способности создавать новое и востребованное.

Каждому обучающемуся предложена личная образовательная траектория для исследователей и разработчиков. Есть возможность переходить из проекта в проект, не начиная изучение курса заново. Так же представляется возможность развивать собственные проекты далее, переходя на следующий уровень программы.

**Отличительные особенности программы.**

Программа направлена 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, в области автомобильного транспорта/автомобилестроения. Таким образом, за время обучения, обучающиеся проходят все основные этапы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, осваивая полный жизненный цикл разработки изделия (системы).

**Новизна программы** заключается в комплексном изучении предметов и дисциплин, не входящих ни в одно стандартное обучение общеобразовательных школ. Программа направлена на получение начальных навыков дизайн-проектирования, дающих представление о профессии промышленного дизайнера. Освоение разделов программы предполагает получение практических навыков проектирования предметов, решающих задачи потребителей.

### **Педагогическая целесообразность.**

Педагогическая целесообразность состоит в том, что через изучение и овладение знаниями технических характеристик и информационных технологий формируется техническое мышление современного ребенка, готового к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

Обучение школьников конструированию и моделированию различных транспортных средств дает умение образно мыслить и изготавливать модели по чертежам, работать с чертежами, моделировать ситуацию в городской транспортной системе, работать над проектами альтернативного транспорта. Работа в тесном, сплоченном коллективе детей, ставящих перед собой единую цель и готовых поделиться приобретенными знаниями и опытом, теснейшим образом связана с интеллектуальным, эмоциональным и нравственным развитием каждой отдельной личности.

**Адресат программы:** дети - 12-17 лет

### **Психологические особенности детей 12-17 лет.**

Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 12-17 лет, так как занятия носят познавательный характер, обеспечены демонстрационным материалом, что позволяет их адаптировать к конкретному возрасту. Набор детей в объединение – свободный. Подростковый возраст — остро протекающий переход от детства к взрослости. Данный период отличается выходом ребенка на качественно новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное отношение к себе как члену общества. Важнейшей

особенностью подростков является постепенный отход от прямого копирования оценок взрослых к самооценке, все большая опора на внутренние критерии. Основной формой самопознания подростка является сравнение себя с другими людьми — взрослыми, сверстниками. Поведение подростка регулируется его самооценкой, а самооценка формируется в ходе общения с окружающими людьми. Первостепенное значение в этом возрасте приобретает общение со сверстниками. Общаясь с друзьями, младшие подростки активно осваивают нормы, цели, средства социального поведения, вырабатывают критерии оценки себя и других, опираясь на заповеди «кодекса товарищества». Педагогов воспринимают через призму общественного мнения группы.

**Срок освоения программы:** 4 месяца

**Объём программы:** 72 часа

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 2 часа (академический час 40 мин).

**Формы обучения и виды занятий:**

Технология проектирования предусматривает: решение учеником или группой обучающихся определенной проблемы, использование разнообразных методов, средств обучения; интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, творчества. Учебное проектирование ориентировано на самостоятельную деятельность обучающихся - индивидуальную, парную или групповую.

*Основной формой обучения* являются комплексные занятия.

*Рекомендуемые формы занятий*

- На этапе изучения нового материала—лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- На этапе практической деятельности—беседа, дискуссия, практическая работа;
- На этапе освоения навыков—творческое задание;
- На этапе проверки полученных знаний —публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

*Рекомендуемые методики проведения занятий:*

- Методика проблемного обучения;
- методика форсайт сессий;
- методика дизайн - мышления;
- методика проектной деятельности.
- работа с использованием дистанционных технологий
- построение индивидуальных образовательных маршрутов.

В случаях реализации программы в условиях *сетевого взаимодействия*, принимающая сторона (на базе которой проходят занятия) должна обеспечить возможность реализации программы: кадровым составом, специально оборудованным помещением и техникой. Помещение должно соответствовать всем требованиям СанПиН и противопожарной безопасности.

## 1.2. Цель и задачи программы.

**Цель:** 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:**

Основные задачи — это формирование **знания**вых, профессиональных, личностных и межличностных компетенций через:

#### *Обучающие:*

- погружение обучающихся в транспортную проблематику;
- ознакомление обучающихся с 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;
- формирование базовых навыков проектирования, конструирования и тестирования устройств.
- формирование базовых навыков инженерного, аналитического и системного мышления.
- формирование основ инженерной культуры;
- формирование навыков к профессиональному самоопределению;
- способствование осознанной профориентации обучающихся;
- формирование мотивации обучающихся к самообразованию;
- развитие предметных и метапредметных навыков; •

#### *Развивающие:*

- максимальное вовлечение обучающихся в образовательный процесс;
- развитие аналитических способностей и творческого мышления;
- привитие обучающимся системного, инженерного и продуктового мышления;
- развитие коммуникативных умений: изложение мыслей в чёткой логической последовательности, отстаивание своей точки зрения, анализ ситуации и адекватный поиск ответов на вопросы путём логических рассуждений;
- Развитие умения работать в команде;

#### *Воспитательные:* -

- развитие личностных и межличностных навыков;
- совершенствование умения адекватно оценивать и представлять результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации объекта автоквантума



### 1.3. Планируемые результаты освоения программы

Материал программы подобран с учетом формирования определенных компетенций (soft skills «гибких навыков» и hard skills «жестких навыков»).

«Гибкие навыки» (soft skills) – комплекс неспециализированных, важных над профессиональных навыков, которые отвечают за успешное участие в рабочем процессе, высокую производительность, являются сквозными, однако не связаны с конкретной предметной областью (Laura H. Lippman, Renee Ryberg, 2015)

«Жесткие навыки» (hard skills) – профессиональные навыки, которыми можно научить и которые можно измерить (Биккулова О., 2017).

Результатом освоения базового уровня является освоение общедоступной и универсальной информации, имеющей минимальную сложность, будь то идеология «Кванториума» (цели и задачи), представление о возможностях квантового оборудования, межквантовое взаимодействие, формирование и развитие творческих способностей, стимулирование «генерации идей», мотивация обучающихся к познанию, техническому творчеству, трудовой деятельности и формирование «гибких навыков» (soft skills):

- инженерное и изобретательское мышление; – креативность;
- критическое мышление;
- умение искать и анализировать информацию (data scouting); – умение принимать решения;
- умение защищать свою точку зрения; – коммуникативность;
- командная работа;
- умение презентовать публичное выступление; – управление временем;
- эмоциональный интеллект.

#### **Планируемые результаты:**

##### ***Личностные результаты***

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- развитие любознательности и формирование интереса к изучению современных технологий;
- соблюдение норм и правил поведения, принятых в образовательном учреждении;
- инициатива и ответственность за результаты обучения, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей;
- воспитание ответственного отношения к труду;

##### ***Метапредметные результаты:***

- понимать взаимосвязь между потребностями пользователей и свойствами проектируемых предметов и процессов;
- уметь анализировать процессы взаимодействия пользователя с средой;

- уметь выявлять и фиксировать проблемные стороны существования человека в предметной среде;
- уметь формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь разбивать задачу на этапы её выполнения;
- уметь самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- овладение элементами самостоятельной организации учебной деятельности - умение ставить цели и планировать личную учебную деятельность, оценивать собственный вклад в деятельность группы, проводить самооценку уровня личных учебных достижений;
- формирование приёмов работы с информацией, что включает в себя умения поиска и отбора источников информации в соответствии с учебной задачей, а также понимание информации, представленной в различной знаковой форме – в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков и др.;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии, а также участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.

***Предметные результаты:***

- *ценностно-ориентационная сфера* – сформированность представлений о взаимодействиях между человеком и техникой, как важнейшем элементе культурного опыта человечества; понимать взаимосвязь между потребностями пользователей и свойствами проектируемых предметов и процессов;
- *познавательная сфера* - формирование элементарных исследовательских умений; применение полученных знаний и умений для решения практических задач в повседневной жизни;
- *трудовая сфера* – владение навыками работы различными инструментами в процессе изготовления моделей транспортных средств, стендовых моделей, а также основы работы с современным оборудованием.
- *Конкретно:*
  - познакомятся с методами визуализации идей;
  - пройдут стадии реализации своих идей и доведения их до действующего макета;
  - познакомятся с методами тестирования устройств и конструкций;
  - познакомятся и приобретут навыки системного моделирования;
  - научатся проверять свои решения;
  - научатся улучшать результат проекта исходя из результатов тестирования;
  - освоят навыки работы с ручным инструментом;
  - приобретут навыки работы с измерительным инструментом.
  - освоят навыки презентации.

#### 1.4. Содержание программы. Учебный план.

| №<br>темы  | №<br>Заня-<br>тия | Наименование темы                                | Кол-во часов |         |              | Формы<br>контроля        |
|------------|-------------------|--|--------------|---------|--------------|--------------------------|
|            |                   |  | Всег<br>о    | Учебные |              |                          |
|            |                   |  |              | Теория  | Прак<br>тика |                          |
| <b>1</b>   | <b>1</b>          | <b>Раздел<br/>«Размышленияотранспо<br/>рте».</b> |              |         |              |                          |
| 1.1        | 1-2               | «Размышленияоттранспорт<br>е».Кейс 1.            | 4            | 2       |              | анкетирован<br>ие        |
| <b>2</b>   | <b>3-6</b>        | <b>«Пути-дороги»</b>                             |              |         |              |                          |
| 2.1        | 3-4               | Дороги и улицы. Кейс 2                           | 4            | 2       | 2            |                          |
| 2.2        | 5-6               | Безопасная дорога. Кейс 3                        | 4            | 2       | 2            |                          |
| <b>3</b>   | <b>7-17</b>       | <b>«Транспортныесредства<br/>»</b>               |              |         |              |                          |
| <b>3.1</b> | 7-8               | Великое многообразие<br>кейс 4                   | 4            | 1       | 4            |                          |
| 3.2        | 9-10              | Что в нем главное кейс<br>5                      | 4            | 1       | 3            |                          |
| 3.3        | 11-12             | Автомобиль в движении<br>кейс 6                  | 4            | 1       | 3            |                          |
| 3.4        | 13                | Как это сделано? кейс 7                          | 2            | 1       | 1            | Публичное<br>выступление |
| 3.5        | 14                | Катиться, ползти или<br>ходить? кейс 8           | 2            | 1       | 1            |                          |
| 3.6        | 15-16             | Чем заправлять, зачем<br>заправлять? кейс 9      | 4            | 2       | 2            |                          |
| <b>4</b>   | <b>17-22</b>      | <b>«Человекимашина»,</b>                         |              |         |              |                          |
| 4.1        | 17-18             | Человек-водитель кейс 10                         | 4            | 1       | 3            | практическа<br>я работа  |
| 4.2        | 19-20             | Человек-пассажир кейс 11                         | 4            | 2       | 2            |                          |

|          |              |   |           |           |           |                                |
|----------|--------------|---|-----------|-----------|-----------|--------------------------------|
| 4.3      | 21-22        | Человек-пешеход кейс 12                             | 4         | 2         | 2         |                                |
| <b>5</b> | <b>23-24</b> | <b>«Полное взаимодействие»</b> ,                    |           |           |           |                                |
| 5.1      | 23-24        | Полное взаимодействие кейс 13                       | 4         | 1         | 3         |                                |
| <b>6</b> | <b>25-36</b> | <b>«Полная автоматизация»</b>                       |           |           |           |                                |
| 6.1      | 25-26        | Автоматические системы автомобиля кейс 14           | 4         | 2         | 2         |                                |
| 6.2      | 27-28        | Автоматические системы управления движением кейс 15 | 4         | 2         | 2         | практическая творческая работа |
| 6.3      | 29-30        | Умная дорога кейс 16                                | 4         | 1         | 3         |                                |
| 6.4      | 31-32        | Безэкипажный транспорт кейс 17                      | 4         | 2         | 2         |                                |
| 6.5      | 33-35        | Доработка проекта, подготовка к презентации проекта | 6         |           | 6         | Публичное выступление          |
| 6.6      | 36           | Выставка проектов                                   | 2         |           | 2         | Выставка-презентация           |
|          |              | <b>ИТОГО</b>  | <b>72</b> | <b>26</b> | <b>46</b> |                                |

### Содержание программы.

#### Раздел 1. «Размышления о транспорте».

**Тема № 1.** Вводное занятие, 2 занятия, 4 ч.

**Первая часть 1 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 ни одного транспорта.

**Вторая часть 1 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.

**Теория:** 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 пути.

4. Самый короткий путь не всегда бывает самым быстрым.

В ходе анализа изучаемого необходимо обратить внимание на то, что:

Если опоздать с выходом из дома в «счастливейший 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.

Если неудачно выбрать стратегию поездки, то время путешествия может увеличиться в разы. Поездка одним видом транспорта без пересадок не всегда является самой быстрой.

### Вторая часть 2 занятия — «проектное

**задание».** В этой части занятия проводится учебная игра «Как доставить посылку Деду Морозу». 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 посылки путём подбора 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, дата-скаутинг, 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, метод модификации).

• Подготовка обобщающего сообщения.

• Представление решения (выступление группы или её представителя).

• Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимное оценивание).

Если обучающиеся незнакомы с методами анализа, то следует предоставить группам алгоритм анализа. Методы принятия групповых решений:

[https://docs.google.com/document/d/1ZuaSxx033B7PMgR91x\\_U8WpcUd7SQjyIF4Yjqt8fQY/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/1ZuaSxx033B7PMgR91x_U8WpcUd7SQjyIF4Yjqt8fQY/edit?usp=sharing).

Мозговой штурм по модификации: <http://kreatiway.com/metod-mozgovogo-shturma-i-ego-modifikacii>.

## **Раздел № 2 «Пути-дороги»**

### **Тема № 3-4. Дороги и улицы. Кейс 2. 2 занятия, 4ч.**

#### **Теория:**

сформировать у обучающихся следующий уровень понимания транспортной среды.

1.

Обучающимся демонстрируется видеofilm, 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 и 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.

**Практика:** педагог знакомит обучающихся с историей формирования путей между городскими и международными сообщениями; 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 улично-дорожной сети, схемами движения транспорта в городах мира.

**Компетенции:** системное мышление, инженерное мышление.

#### **Занятие 2**

**Цель:** сформировать у обучающихся следующий уровень понимания транспортной среды.

**Практика:** обучающимся предстоит спроектировать сеть дорог (автомобильных или железных) для отдельного города или для произвольной страны. Полученный результат накладывается на реальную карту дорог и сравнивается. Обучающимся предлагается проанализировать узкие места, выявленные в ходе изучения карты реальной местности, и подготовить свои предложения по изменению ситуации.

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/х/продукции. Желательно, чтобы они совпадали с реальными городами и районами. Но в тренировочных целях можно оставить такую карту для вымышленного идеального государства.

Обучающимся нужно спроектировать схему междугородных сообщений; предусмотреть возможность транзитных перевозок по территории страны между приграничными государствами таким образом, чтобы обойти с минимальной протяжённостью путей максимальным хватом 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, 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, работ 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 несоответствия.

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.

**Компетенции:** системное мышление, инженерное мышление

**Метод работы - проектный.**

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы:

- Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты...).
- Изучение проблемы (вопросы обучающимся, дата-саундбординг, изучение источников, примеров, аналогий, обсуждения, форумирование 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).

**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

**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 заранее обсуждённым критериям.

## **Тема № 5-6. Безопасная дорога. Кейс 3. 2 занятия, 4 ч.**

### **Занятие 1.**

**Цель:** усвоение понятия «безопасность» в широком смысле слова. Освоение понятий «безопасность движения» и «организация движения».

#### **Теория:**

1.

Обучающимся демонстрируется видеofilm с дорожными инцидентами, возникшими в результате недостатков/недостаточности дорожной инфраструктуры.

2. Анализ увиденного. Обсуждение, выявление причин изучаемой проблемы, поиск возможных путей решения задачи.

Педагог 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.

**Практика:** рассуждение - 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 на пути следования.

Домашнее задание: изучение правил дорожного движения.

**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.

**Практика:** перед обучающимися ставится задача спроектировать и изготовить в масштабе бумажный макет элементов дорожной инфраструктуры, обеспечивающей безопасное нахождение на дороге или ввозле неё различных участников дорожного движения.

#### **Практика:**

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 и 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 появления на проезжей части животных; и 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.

• Введение в проблему (видеоролики, презентации, опыты, тексты...).

• Изучение проблемы (вопросы обучающимся, дата-саутинг, 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 и тестирование. • Доработка.

• Представление (выставка, презентация...).

• Рефлексия (групповая рефлексия, само- и взаимное оценивание)

*Компетенции:* продуктивное мышление, инженерное мышление; знание основ безопасного поведения на дороге; знание видов элементов дорожной инфраструктуры.

1. **Метод работы** - проектный.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

кейс опирается на знания, приобретённые в предыдущем кейсе «Дороги и улицы».

*Предполагаемые образовательные результаты обучающихся* макет элементов дорожной инфраструктуры (объектов дорожно-сервиса), обеспечивающих безопасное пребывание всех участников дорожного движения как на дороге, так и возле неё.

**Формируемые навыки.**

**Универсальные (Softskills)**

• навык групповой и командной работы; • навык проектной работы;

• навыки проектирования объектов под заданные требования; • навыки работы в условиях ограничений.

**Предметные (Hardskills)**

• 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.

### Раздел 3. «Транспортные средства»

Тема № 7-8. Великое многообразие. Кейс 4. 2 занятия, 4 ч.

## **Занятие 1.**

**Цель:** научиться различать существующий подвижной состав по назначению, видам, типам классов. Освоить принципы классификации, деления множества на подмножества.

**Теория:** обучающиеся знакомятся с существующим многообразием типов классов транспортных средств, учатся классифицировать известные транспортные средства по существенным признакам.

1.

Обучающимся демонстрируется презентация существующего многообразия транспортных средств.

2. Наставник проводит вопрос: какие виды транспортных средств знают обучающиеся? Это позволяет оценить широту кругозора и структурированность свойств изучаемых объектов, навыки классификации.

3. Далее наставник помогает обучающимся классифицировать знакомые им транспортные средства по общим существенным признакам. Знакомит обучающихся с новыми 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, вышедшие классы.

*Домашнее задание:* изучение истории устройства автомобиля.

*Компетенции:* аналитическое мышление, способность к прогнозированию.

**Занятие 2.** Цель: научиться научно-техническому прогнозированию.

**Практика:** обучающимся предлагается придумать свои классы транспортных средств и их представителей, попытаться представить/спрогнозировать появление новых классов или гибридов, например, с применением метода фокальных объектов ТРИЗ.

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 гибридов.

Далее обучающимся предлагается спрогнозировать, как мог бы выглядеть автомобиль будущего в каком-

то заданном классе (например, как будет выглядеть трактор будущего, комбайн будущего, мотоцикл будущего, автобус будущего, танк будущего и т.д.).

2. Выступление групп докладами, оценка, обсуждение.

*Компетенции:* креативное мышление, инженерное мышление.

*Метод работы* - аналитический, мини-проект.

*Минимально необходимый уровень входных компетенций:* кейс опирается на собственный опыт обучающихся и знания, полученные в ходе изучения первого кейса «Беседы о транспорте».

*Предполагаемые образовательные результаты обучающихся:*

результаты научно-

технического прогнозирования в виде технических описаний («образов») перспективных транспортных средств.

**Формируемые навыки**

**Универсальные (Softskills)**

развитие навыков групповой и командной работы; освоение навыков изобретательской деятельности.

**Предметные (Hardskills)**

•навыкианалитическойработы;  
•навыкиклассификацииисистематизации;  
•навыкинаучно-техническогопрогнозирования;•знаниебазовыхметодовТРИЗ.

*Процедурыиформывыявленияобразовательногорезультата.*

Выявлениеиоценкаобразовательногорезультатапроизводитсявформеколлективногообсужденияпроектовтехническихрешений,подготовленныхкомандамиопозаранеезаданнымкритериям.

Приреализациипроектногометодаработырекомендуетсяпридерживатьсяследующихэтаповработы:

•Введениевпроблему(видеоролики,презентации,опыты,тексты...).

•Формированиегрупп,распределениеролей.

•Изучениепроблемы(вопросыобучающимся,датаскаутинг,изучениеисточников,примеров,аналогий,обсуждения,формулированиесобственныхвопросов...).

•Выделениеактуальнойинформации,полезнойдлярешенияпроблемы(обменмнениями,фиксацияматериалов).

•Выработкарешенияпроблемы(методыгрупповогообсуждения:мозговойштурмиегомодификации).

•Подготовкаобобщающегосообщения.

•Представлениерешения(выступлениегруппыилиеепредставителя).

•Рефлексия(групповаярефлексия,само-ивзаимооценивание).

Еслиобучающиесянезнакомыметодамианализа,тоследуетпредоставитьгруппеалгоритманализа.

Длягенерацииидейможновоспользоватьсятехнологиеймозговогоштурмаиегомодификацией:<http://kreatiway.com/metod-mozgovogo-shturma-i-ego-modifikacii>.

## **Тема № 9-10.Что в нем главное. Кейс 5. 2занятия,4ч.**

### **Занятие1.**

**Цель:**научитьсявыделятьнаиболеезначимыехарактеристикитранспортногосредствдлякаждогоконкретногослучая.

**Теория:**обучающиесязнакомятсясэксплуатационнымихарактеристикамитранспортныхсредств,такимикакгрузоподъёмность,проходимость,манёвренность,экономичность,пассажиrowместимостьит.д.

1. Педагог проводитпрос:какойавтомобильлучше:большойилималенький;высокийилинизкий;длинныйиликороткий;двух-,трёх-иличетырёхколёсный;каклучшерасположитьколёсаит.д.

2.Далеенаставникзнакомитобучающихсясэксплуатационнымисвойствамитранспортныхсредств.

3.Обучающиесяразбиваютсянамини-группы,идлякаждойгруппыставитсязадачапровести сравнительныйанализразличныхмоделейтранспортныхсредстввзаданнымхарактеристикам.

4.Проводитсяисследованиеповыявлениюнаиболеезначимыхэксплуатационныххарактеристикдлятранспортныхсредствразличногоназначения.

**Домашнеезадание:**изучениеисториииустройстваавтомобиля.

**Компетенции:**способностькпроведениюсравнительногоанализа.

**Занятие 2. Цель:** освоить методы выполнения экспериментальных работ. **Практика:** обучающиеся на учебных стендах и физических макетах исследуют влияние различных физических величин

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 колёй, разной длины при равной ширине, с колёсами разного диаметра) и экспериментально исследуют влияние конструктивных особенностей на характеристики полученных моделей. В результате следует свести в таблицы, построить графики и сделать анализ.

2. Выступление групп докладами, оценка, обсуждение.

*Компетенции:* способность выполнять экспериментальные работы.

*Предполагаемые образовательные результаты учащихся*

результаты опытов, экспериментов, сравнительного анализа эксплуатационных свойств различных моделей транспортных средств.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы: см. темы №1-10

**Формируемые навыки**

**Универсальные (Softskills)**

навыки групповой и командной работы;

мотивация к научно-познавательной деятельности;

владение методами исследовательской и экспериментальной работы;

навыки планирования и выполнения экспериментов.

**Предметные (Hardskills)**

навыки работы с испытательным оборудованием и измерительными инструментами;

навыки обработки экспериментальных данных;

знание влияния различных физических величин 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 по результатам проведённых опытов и экспериментов по заранее заданным критериям.

**Тема № 11-12. Автомобиль в движении. Кейс 6. 2 занятия, 4ч.**

**Занятие 1. Цель:** изучить основы динамики движения автомобиля.

**Теория:** обучающиеся изучают силы, действующие на различные транспортные средства во время движения (автомобили, мотоциклы, прицепы); изучают основы динамики автомобиля или мотоцикла; изучают физические законы, которым подчиняется поведение автомобиля или мотоцикла на дороге.

Демонстрируются учебные фильмы. Например:

<https://www.youtube.com/watch?v=Lxcw6qrOvCE>;

[https://www.youtube.com/watch?v=q\\_eMQvDoDWk](https://www.youtube.com/watch?v=q_eMQvDoDWk).

*Компетенции:* способность к научно-познавательной деятельности.

*Домашнее задание:* изучение истории и устройства автомобиля.

## **Занятие 2.**

**Цель:** исследовать действие на автомобиль различных физических сил.

**Практика:** проводится лабораторная работа. Обучающиеся проводят опыты на физических макетах, имитирующих действие различных сил.

Занятие посвящено выполнению лабораторных работ с использованием стенда с измерительных инструментов. Педагог, 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: см. темы №1-10

*Компетенции:* способность к выполнению экспериментальных работ.

*Метод работы* - исследовательский; лабораторно-практическая работа.

*Предполагаемые образовательные результаты обучающихся*  
результаты опытов, экспериментов.

### **Формируемые навыки**

#### **Универсальные (Softskills)**

• навыки групповой и командной работы;

• мотивация к научно-познавательной деятельности;

• навыки планирования и выполнения экспериментов.

#### **Предметные (Hardskills)**

• 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 публично доклада и исследовательских групп по результатам проведённых опытов и экспериментов заранее заданным критериям.

## **Тема № 13. Как это сделано? Кейс 7.1 занятие, 2ч.**

**Цель:** получить знания о материалах в технологиях, применяемых при производстве автомобилей.

### **Теория:**

Педагог спрашивает 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 происходит знакомство обучающихся с используемыми в современном производстве материалами и технологиями.

Педагог обращает особое внимание на растущее применение композиционных материалов в конструкции автомобилей; степени автоматизации и роботизации современного производства; месте и роли человека на современном производстве.

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](https://www.youtube.com/watch?v=agHOW2GJ_w8); <https://www.youtube.com/watch?v=HykSM9BTNDM>; <https://www.youtube.com/watch?v=P4iq9YGJuT4>.

**Практика:** В практической части занятия обучающиеся собирают модель транспортного средства из предлагаемого DIY-комплекта.

В конце занятия наставник предлагает обучающимся пофантазировать, как будут выглядеть автомобили в будущем.

**Компетенции:** основы культуры производства.

**Метод работы** - аналитический.

**Домашнее задание:** изучение видеоматериалов современных материалов и технологий производства автомобилей.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы: см. темы 1-10

**Минимально необходимый уровень входных компетенций:** кейс опирается на знания школьных курсов технологии и естествознания, а также на знание основ устройства автомобиля или мотоцикла.

**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 и поделок, изготовленных руками обучающихся по заранее заданным критериям.

## **Тема № 14. Катиться, ползти или ходить? Кейс 8.1 занятие, 2ч.**

**Цель:** развить способность к альтернативному взгляду на привычные вещи.

**Теория:** 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., знакомятся с историей появления колеса, историей появления гусеничного движителя, с экзотическими конструкциями шагоходов, шнекоходов.

Видеофильм типа:

[https://www.youtube.com/watch?v=COMGtzM\\_SJ0&index=14&list=PLSH9sJ211Bf6tMDyuh35QecSk1CAd\\_TV](https://www.youtube.com/watch?v=COMGtzM_SJ0&index=14&list=PLSH9sJ211Bf6tMDyuh35QecSk1CAd_TV);

<https://www.youtube.com/watch?v=lnCOLP33Te0>; <https://www.youtube.com/watch?v=GSYu9yfqhdw>; <https://www.youtube.com/watch?v=lauc16pPQxs>;

<https://www.youtube.com/watch?v=9m3aZLusqvs>; <https://www.youtube.com/watch?v=YvFKzgF5t94>; <https://www.youtube.com/watch?v=fswEnJtUVDc>; [https://www.youtube.com/watch?v=Fo31\\_3UzTTY](https://www.youtube.com/watch?v=Fo31_3UzTTY); <https://www.youtube.com/watch?v=VfcBSvK-Fw4>;

<https://www.youtube.com/watch?v=GeirgHVc9WE>.

### **Практика:**

В практической части обучающимся предстоит придумать/построить модель альтернативным способом движения.

Обучающиеся собирают модель транспортного средства из предлагаемого DIY-комплекта

*Компетенции:* креативное мышление, альтернативное мышление, парадоксальное мышление, инженерное мышление; способность к изобретательской деятельности

*Метод работы:* исследовательский метод; мини-проект; лабораторно-практическая работа.

*Минимально необходимый уровень входных компетенций:* кейс опирается на полученные знания о разнообразии конструкций транспортных средств и их устройств, основах механики, полученных в курсе «Основы механики».

*Предполагаемые образовательные результаты обучающихся*  
модели транспортных средств, собранные руками обучающихся.

### **Формируемые навыки**

#### **Универсальные (Softskills)**

навыки групповой и командной работы; навыки изобретательской деятельности.

#### **Предметные (Hardskills)**

навыки конструирования;

навыки тестирования устройств и конструкций;

навыки работы с ручным, слесарным 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.

## **Тема № 15-16. Чем заправлять, зачем заправлять? Кейс 9. 2 занятия, 4ч Занятие 1.**

**Цель:** исследовать возможность использования альтернативных источников энергии для движения транспортных средств. **Практика:** обучающиеся изучают различные источники энергии, альтернативные традиционным, или естественные, которые могут быть заимствованы из живой природы.

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.

тив, 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, квантового фазового перехода или фотосинтеза).

Видеофильм типа:

<https://www.youtube.com/watch?v=cny9qYZwM4g>; <https://www.youtube.com/watch?v=holWP5CMB1w>; <https://www.youtube.com/watch?v=KQu4hUKnoVE>; <https://www.youtube.com/watch?v=7YHVSfG50rI>; <https://www.youtube.com/watch?v=nwkAkgiFYmM>; <https://www.youtube.com/watch?v=85sc7c2M-Ns>.

*Компетенции:* способность к научно-познавательной деятельности.

**Занятие 2.**

**Цель:** изготовить модель транспортного средства, использующего для движения альтернативные источники энергии.

**Практическая часть:**

обучающиеся на практических моделях изучают работу топливных элементов в солнечных батареях строят модель транспортного средства приводимого в движение силами природы (ветра)

*Компетенции:* креативное мышление, альтернативное мышление, парадоксальное мышление, инженерное мышление; способность к изобретательской деятельности.

*Метод работы* - исследовательский; мини-проект; лабораторно-практическая работа.

*Минимально необходимый уровень входных компетенций:* кейс опирается на полученные знания о разнообразии конструкций транспортных средств и их устройств, основах механики, полученных в курсе «Основы механики».

*Предполагаемые образовательные результаты обучающихся* модели транспортных средств, собранные руками обучающихся.

**Формируемые навыки**

**Универсальные (Softskills)**

• навыки групповой и командной работы;

• навыки изобретательской деятельности.

**Предметные (Hardskills)**

• 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.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы: см. темы №1-10



## Раздел 4. Человек и машина

### Тема № 17-18. Человек-водитель? Кейс 10. 2 занятия, 4ч

#### Занятие 1.

**Цель:** исследовать особенности восприятия машины человеком, находящимся в роли водителя или оператора машины.

**Теория:** обучающиеся изучают восприятие машины человеком, находящимся в роли водителя или оператора машины.

1. Педагог знакомит обучающихся с феноменом автовладельца.

2. Обучающиеся изучают влияние на восприятие человека машины и формирование отношения к ней таких свойств машины, как: удобство использования (неэргономика), владения, хранения, парковки, обслуживания; ремонт пригодность, 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, как он оценивает количество временных и финансовых ресурсов, затрачиваемых автовладельцем в течение года на содержание своего автомобиля.

**Компетенции:** аналитическое мышление.

#### Занятие 2.

**Цель:** научиться оценивать стоимость владения транспортным средством.

**Практика:** выполняется анализ затрат, разработка мер по снижению затрат; оценивается целесообразность владения транспортным средством.

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 и материальных потерь (повреждения и кража)?

**Метод работы:** исследовательский

**Компетенции:** аналитическое мышление.

*Минимальнонеобходимыйуровеньвходныхкомпетенций:* кейсопираетсяналичныенаблюденияобучающихсяяестественнонаучныезнания.

*Предполагаемыеобразовательныерезультатыобучающихся*  
результатыисследованийвформепрезентацийидокладовпозаранеезаданнымкритериям.

Приреализациипроектногометодаработырекомендуетсяпридерживатьсяследующихэтаповработы: см. темы № 1-10

### **Формируемые навыки**

#### **Универсальные (Softskills)**

навыки групповой и командной работы.

#### **Предметные (Hardskills)**

навыки социального исследования.

*Процедуры и формы выявления образовательного результата*

Выявление и оценка образовательного результата производится в форме обсуждения исследовательских докладов, подготовленных командами.

## **Тема № 19-20. Человек-пассажир. Кейс 11. 2 занятия, 4ч**

### **Занятие**

**1.**

**Цель:** исследовать психологические особенности восприятия машины человеком, находящимся в роли пассажира.

**Теория:** обучающиеся изучают восприятие машины человеком, находящимся в роли пассажира, т.е. пользователя транспортной услуги.

1. Педагог знакомит обучающихся с феноменом пассажира

Обучающиеся изучают влияния на восприятие человека 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 дом от места посадки в транспорт, и время ожидания транспорта в течение дня. Рассчитать средненедельное значение.

*Компетенции:* аналитическое мышление.

### **Занятие 2.**

**Цель:** изучение ценностей и приоритетов пассажиров при выборе транспортной услуги.

**Практика:** разработка мер по повышению удовлетворённости пассажиров услуги общественного транспорта.

1. Педагог

предлагает обучающимся поделиться результатами домашнего задания.

2. Далее проводится анализ.

3. Обучающимся предлагается найти ответы на вопросы:

Что вызывает больше 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?

*Компетенции:* аналитическое мышление.

*Метод работы* - исследовательский.

*Минимально необходимый уровень входных компетенций:* кейс опирается на личны наблюдения обучающихся и естественнонаучные знания

*Предполагаемые образовательные результаты обучающихся*  
результаты исследований в форме презентаций и докладов по заранее заданным критериям.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы: см. темы №1-10

### **Формируемые навыки**

#### **Универсальные (Softskills)**

навыки групповой и командной работы.

#### **Предметные (Hardskills)**

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

## **Тема № 21-22. Человек-пешеход кейс. Кейс 12. 2 занятия, 4ч**

### **Занятие 1.**

**Цель:** исследовать восприятие машины человеком, находящимся в роли пешехода.

**Теория:** обучающиеся исследуют психологические особенности восприятия машины человеком, находящимся в роли пешехода, т.е. человеком в данный момент не нуждающимся в использовании транспорта.

1. Педагог знакомит обучающихся с феноменом пешехода.

2. Обучающиеся изучают влияния на восприятие человека машины и формирование отношения к ней с точки зрения пешехода, т.е. человека, не являющегося владельцем или пассажиром.

3. Обучающимся предлагается найти ответы на вопросы: Каким образом можно было бы улучшить условия комфортного и безопасного пребывания в дворе?

*Домашнее задание:* с помощью приложения для смартфона «Шумомер» измерить шум в комнате, выходящей окнами в сторону улицы. Измерить уровень шума в дороге, например, на оживлённом перекрёстке. Рассчитать средненедельное значение.

*Компетенции:* аналитическое мышление.

### **Занятие 2.**

**Цель:** исследовать причины конфликтов между пешеходами и автолюбителями (водителями).

**Практика:** разработка мер достижения «социального согласия» в сообществе двора. Разработка мер по повышению комфорта и безопасного пребывания в дворе.

Педагог 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?

*Компетенции:* аналитическое мышление.

*Метод работы* - исследовательский.

*Минимально необходимый уровень входных компетенций*

кейс опирается на личны наблюдения обучающихся естественнонаучные знания.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы: см. темы № 1-10

*Предполагаемые образовательные результаты обучающихся*  
результаты исследований в форме презентаций и докладов.

**Формируемые навыки**

**Универсальные (Softskills)**

навыки групповой и командной работы.

**Предметные (Hardskills)**

навыки социального исследования.

*Процедуры и формы выявления образовательного результата.*

Выявление и оценка образовательного результата производится в форме обсуждения исследовательских докладов, подготовленных командами заранее заданным критериям.

## **Раздел 4. Полное взаимодействие**

### **Тема № 23-24. Полное взаимодействие. Кейс 13. 2 занятия, 4ч**

**Занятие 1. Цель:** исследовать взаимодействия «человек—машина», «человек—дорога», «человек—человек».

**Теория:** на этом занятии изучаются вопросы информативности автомобиля; навыки вождения, скорости принятия решений и двигательных реакций водителя, внимательность, скорость восприятия информации; эргономика, биомеханика; органы чувств, органы управления.

1. Обучающимся демонстрируются видеоролики, где причиной аварии послужили низкие компоненты визуальной 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 при дорожном транспорте (мусор, продукты жизнедеятельности). Последствия для животного мира. Изменения качества земных покровов.

3. После просмотра каждого видео—анализ причина аварии.

На этом занятии изучаются вопросы информативности автомобиля; навыки вождения, скорости принятия решений и двигательных реакций водителя, внимательность, скорость восприятия информации; эргономика, биомеханика; органы чувств, ор

ганы 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.

**Практика:** 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.

*Компетенции:* аналитическое мышление; способность к научно-познавательной деятельности.

**Занятие 2. Цель:** исследовать взаимодействие «машина—дорога», «машина—окружающая среда», «дорога—окружающая среда».

**Теория:** 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)

1. Педагог предлагает обучающимся поделиться результатами домашнего задания.

2. Далее проводится анализ.

**Практика:** 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.

*Компетенции:* аналитическое мышление; способность к научно-познавательной деятельности.

*Метод работы кейсом:* -исследовательский.

*Минимально необходимый уровень входных компетенций:* кейс опирается на личны наблюдения обучающихся и естественнонаучные знания.

*Предполагаемые образовательные результаты обучающихся*  
• запись в журналах наблюдений; результаты исследований;  
• презентации; доклады.

**Формируемые навыки**

**Универсальные (Softskills)**

• навыки групповой и командной работы;  
• мотивация к научно-познавательной деятельности; внимательности и скорость реакции.

**Предметные (Hardskills)**

• 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 заранее разработанным критериям.

## **Раздел 5. Полная автоматизация**

**Тема № 25-26. Автоматические системы автомобиля. Кейс 14.**  
**2 занятия, 4ч**

**Занятие 1. Цель:** изучить работу автоматизированных систем автомобиля.

**Теория:** обучающиеся в лабораторных условиях изучают работу систем, направленных на автоматизацию работы различных систем автомобиля, направленных на автоматизацию управляющих функций водителя.

Педагог просит рассказать, какие автоматические системы есть в автомобилях, которые есть в семьях обучающихся. Как они, по их мнению, работают?

Педагог методом наводящих вопросов подводит обучающихся к пониманию логики работы тех или иных автоматических систем автомобиля. Поскольку ожидается, что к этому времени обучающиеся уже знакомятся 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.

**Практика:** 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.

*Минимально необходимый уровень входных компетенций:* кейс опирается на знания физики (раздел «Электроника»).

*Компетенции:* инженерное мышление.

*Метод работы кейсом:* исследовательский метод.

**Занятие 2. Цель:** изучить работу систем помощи водителю

**Практика:** обучающиеся в лабораторных условиях изучают автоматические системы автомобиля, направленные на автоматизацию управляющих функций водителя.

Обучающиеся в лабораторных условиях изучают автоматические системы автомобиля, направленные на автоматизацию управляющих функций водителя: системы 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 и 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 сегодня и завтра, что появятся на дорогах в ближайшем будущем. Правовые проблемы беспилотного транспорта.

В практической части обучающиеся с помощью роботехнического конструктора изготавливают автоматические 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.

*Компетенции:* инженерное мышление.

*Метод работы кейсом:* исследовательский метод.

*Предполагаемые образовательные результаты обучающихся*  
записи в рабочих тетрадях;

модели, демонстрирующие работу различных автоматических систем автомобиля.

**Формируемые навыки**

**Универсальные (Softskills)**

навыки групповой и командной работы;

мотивация к научно-познавательной деятельности.

**Предметные (Hardskills)**

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 работ моделей, построенных ко-мандами обучающихся по заранее заданным критериям.

## **Тема № 27-28. Автоматические системы управления движением. Кейс 15. 2 занятия, 4ч**

**Занятие 1. Цель:** изучить работу автоматизированных систем управления движением

**Теория:** обучающиеся изучают работу автоматизированных систем регулирования движения в городе; автоматизированных диспетчерских систем управления городским пассажирским коммунальным транспортом; других систем дорожно-транспортного регулирования.

Педагог знакомит обучающихся с системами управления городским движением разных городов мира; мировым опытом управления и регулирования дорожного движения; регулированием трафика.

Также обучающиеся знакомятся с системами диспетчеризации городского транспорта; регулированием загруженности пассажирского транспорта; регулированием трафика движения; согласовании расписания движения различных видов пассажирского транспорта с целью уменьшения времени ожидания в пунктах пересадки; рег

улированием пассажирского потока; работой транспортно-пересадочных комплексов.

**Практика:** 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 остановиться на «стоп-линии», когда загорается красный сигнал светофора, и продолжать движение при зеленом сигнале светофора. Например, двигаясь по закольцованной линии, робот при встрече на перекрестке с другим роботом должен пропускать того, который находится справа.

*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.

**Практика:** 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 остановиться на «стоп-линии», когда загорается красный сигнал светофора, и продолжать движение при зеленом сигнале светофора. Например, двигаясь по закольцованной линии, робот при встрече на перекрестке с другим роботом должен пропускать того, который находится справа.

*Компетенции:* расширение кругозора, инженерное мышление, системное мышление.

*Метод работы* - исследовательский.

*Минимально необходимый уровень входных компетенций:* кейсопирается на знания, полученные обучающимися в кейсах «Размышления о транспорте» и «Дороги и улицы».

*Предполагаемые образовательные результаты обучающихся*  
модели автоматизированных транспортных средств.

### **Формируемые навыки**

#### **Универсальные (Softskills)**

- навыки групповой и командной работы;
- навыки изобретательской деятельности.

#### **Предметные (Hardskills)**

- навыки конструирования;
- навыки тестирования устройств и конструкций.

*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.



## **Тема № 29-30. Умная дорога. Кейс 16. 2 занятия, 4ч**

**Занятие 1. Цель:** изучить работу интеллектуальной транспортной системы.

**Теория:** обучающиеся знакомятся с элементами интеллектуальной транспортной системы: умные светофоры, умные знаки. Педагог знакомит обучающихся со структурой и принципами работы интеллектуальных транспортных систем, перспективами их развития и внедрения в транспортную систему страны.

*Компетенции:* системное мышление.

### **Занятие 2.**

**Цель:** построить модель интеллектуальной транспортной системы.

**Практика:** изготовление модели интеллектуальной транспортной системы с использованием транспортных средств, построенных в предыдущих кейсах.

Обучающимся предстоит использование элементов роботехнического конструктора LEGO Mindstorms для разработки системы управления/распределения транспортного потока таким образом, чтобы на каждой улице находилось примерно количество «автомобилей» и не образовывались заторы. Регулирование движения осуществляется через управление «умными светофорами» и «умными знаками». В качестве «автомобилей» используются роботы, сделанные ранее.

Для этого группа разбивается на подгруппы, и каждой подгруппе поручается реализация отдельного блока управления движением: управление светофорами, управление знаками, управление стрелками (если ж/д).

*Компетенции:* системное мышление, комбинаторное мышление.

*Метод работы* - исследовательский.

При реализации проектного метода работы рекомендуется придерживаться следующих этапов работы: см. темы №1-10

*Минимально необходимый уровень входных компетенций:* кейс опирается на знания, полученные обучающимися в кейсе «Автоматические системы управления движением».

*Предполагаемые образовательные результаты обучающихся*

• модели автоматизированных транспортных средств;

• модель транспортной системы.

#### **Формируемые навыки**

##### **Универсальные (Softskills)**

• навыки групповой и командной работы;

• навыки изобретательской деятельности.

##### **Предметные (Hardskills)**

• 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 работ моделей, построенных командами обучающихся на основе заранее разработанных критериев.

## **Тема № 31-32. Безэкипажный транспорт. Кейс 17. 2 занятия, 4ч**

## **Занятие 1.**

**Цель:** изучить возможности автономного безэкипажного транспорта и безэкипажных технологических машин.

**Теория:** 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.

*Компетенции:* системное мышление, инженерное мышление.

**Занятие 2.** **Цель:** построить модель автономного безэкипажного транспортного средства.

### **Практика:**

модернизация ранее изготовленных моделей роботизированных транспортных средств; добавление новых технологических функций. Продолжая тему мобильных роботов (роботизированных машин), обучающиеся оснащают свои модели, изготовленные на предыдущих занятиях, дополнительными полезными функциями. Теперь модель безлюдной машины по мимо транспортной задачи должна выполнять какую-либо технологическую функцию. Таким образом, происходит развитие собственно го проекта. Обучающиеся не смогут успешно продвинуться дальше, если отнеслись 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 (неисходное) место (склад). В идеале робот должен сложить предметы вместе или в заданном порядке. (задача сортировки)

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: см. темы № 1-10

*Компетенции:* системно-инженерное мышление.

*Метод работы*- проектный.

*Минимально необходимый уровень входных компетенций:* кейс опирается на знания предыдущих кейсов по автоматизации транспортных средств и управлению движением.

*Предполагаемые образовательные результаты обучающихся* модели безэкипажных автономных роботизированных транспортных средств.

**Формируемые навыки Универсальные (Softskills)**

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 заранее заданным критериям.

### **Тема № 33-35. Доработка проекта, подготовка к презентации проекта.**

#### **Занятия, 6ч**

**Теория:** оформление проекта и структурирование презентации, план презентации проекта, вёрстка презентации. Подготовка теоретического материала для презентации.

**Практика:** модернизация ранее изготовленных моделей роботизированных транспортных средств; добавление новых технологических функций.  
Отработка навыка публичного выступления.

### **Тема № 36. Выставка проектов. 1 занятие, 2ч**

**Практика:** представление проектов перед обучающимися из других классов. Публичная презентация и защита проектов.

#### **Компетенции**

##### **Универсальные (Soft Skills): •**

- командная работа;
- умение отстаивать свою точку зрения;
- навык публичного выступления;
- навык представления и защиты проекта;
- креативное мышление;
- аналитическое мышление;
- критическое мышление;
- исследовательские навыки
- внимание и концентрация

##### **Профессиональные (Hard Skills):**

- дизайн-аналитика;
- дизайн-проектирование;
- методы генерирования идей; •
- навыки конструирования;
- знание основ теории систем.
- навыки тестирования устройств и конструкций;
- навыки системного моделирования;
- презентация.

*Процедуры и формы выявления образовательного результата:* презентация проекта. Выставка. Публикация. Все презентационные работы создаются заранее заданным критериям.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

### 2.1. Календарно-учебный график

| № п/п | Месяц | Число | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия                             | Место проведения          | Форма контроля            |
|-------|-------|-------|--------------------------|---------------|--------------|--|---------------------------|---------------------------|
| 1     |       |       |                          | Комплексное   | 2            | «Размышления о транспорте». Кейс 1.      | Кванториум<br>Автоквантум | анкетирование             |
| 2     |       |       |                          | Комплексное   | 2            | «Размышления о транспорте». Кейс 1.      | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации |
| 3     |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Дороги и улицы. Кейс 2                   | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации |
| 4     |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Дороги и улицы. Кейс 2                   | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации |
| 5     |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Безопасная дорога. Кейс 3                | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации |
| 6     |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Безопасная дорога. Кейс 3                | Кванториум<br>Автоквантум | практическая работа;      |
| 7     |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Великое многообразие кейс 4              | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации |
| 8     |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Великое многообразие кейс 4              | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации |
| 9     |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Что в нем главное кейс 5                 | Кванториум<br>Автоквантум | публичное выступление     |
| 10    |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Что в нем главное кейс 5                 | Кванториум<br>Автоквантум | публичное выступление     |
| 11    |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Автомобиль в движении кейс 6             | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации |
| 12    |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Автомобиль в движении кейс 6             | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации |
| 13    |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Как это сделано? кейс 7                  | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации |
| 14    |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Катиться, ползти или ходить? кейс 8      | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации |
| 15    |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Чем заправлять, зачем заправлять? кейс 9 | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации |
| 16    |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Чем заправлять, зачем заправлять? кейс 9 | Кванториум<br>Автоквантум | практическая работа;      |
| 17    |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Человек-водитель кейс 10                 | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации |
| 18    |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Человек-водитель кейс 10                 | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации |
| 19    |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Человек-пассажир кейс 11                 | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации |
| 20    |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Человек-пассажир кейс 11                 | Кванториум<br>Автоквантум | практическая работа;      |
| 21    |       |       |                          | Комплексное   | 2            | Человек-пешеход кейс 12                  | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации |

|    |  |  |  |             |   |   |                           |                                |
|----|--|--|--|-------------|---|---|---------------------------|--------------------------------|
| 22 |  |  |  | Комплексное | 2 | Человек-пешеход кейс 12                             | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации      |
| 23 |  |  |  | Комплексное | 2 | Полное взаимодействие кейс 13                       | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации      |
| 24 |  |  |  | Комплексное | 2 | Полное взаимодействие кейс 13                       | Кванториум<br>Автоквантум | практическая работа;           |
| 25 |  |  |  | Комплексное | 2 | Автоматические системы автомобиля кейс 14           | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации      |
| 26 |  |  |  | Комплексное | 2 | Автоматические системы автомобиля кейс 14           | Кванториум<br>Автоквантум | практическая работа;           |
| 27 |  |  |  | Комплексное | 2 | Автоматические системы автомобиля кейс 14           | Кванториум<br>Автоквантум | практическая работа;           |
| 28 |  |  |  | Комплексное | 2 | Автоматические системы управления движением кейс 15 | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации      |
| 29 |  |  |  | Комплексное | 2 | Умная дорога кейс 16                                | Кванториум<br>Автоквантум | практическая работа;           |
| 30 |  |  |  | Комплексное | 2 | Умная дорога кейс 16                                | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации      |
| 31 |  |  |  | Комплексное | 2 | Безэкипажный транспорт кейс 17                      | Кванториум<br>Автоквантум | практическая работа;           |
| 32 |  |  |  | Комплексное | 2 | Безэкипажный транспорт кейс 17                      | Кванториум<br>Автоквантум | практическая работа;           |
| 33 |  |  |  | Комплексное | 2 | Оформление проектов и подготовка к выставке         | Кванториум<br>Автоквантум | практическая творческая работа |
| 34 |  |  |  | Комплексное | 2 | Оформление проектов и подготовка к выставке         | Кванториум<br>Автоквантум | поиск и анализ информации      |
| 35 |  |  |  | Комплексное | 2 | Оформление проектов и подготовка к выставке         | Кванториум<br>Автоквантум | публичное выступление;         |
| 36 |  |  |  | Комплексное | 2 | Выставка проектов                                   | Кванториум<br>Автоквантум | выставка-презентация;          |

## 2.2. Условия реализации программы

Основными условиями реализации программы являются наличие: кабинета, отвечающего нормам охраны труда, техники безопасности, пожарной и электробезопасности, санитарным и гигиеническим требованиям; мебели (рабочий стол, стулья, рабочее место педагога); инструментов.

### Материально-техническое обеспечение

| Наименование раздела (Профильное оборудование) |  |    |    |
|--|--|----|----|
| 1  | Разрезная модель двухтактного двигателя мопеда   | шт | 1  |
| 2  | Разрезная модель четырехтактного двигателя, малогабаритного  | шт | 1  |
| 3  | Лабораторный стенд для изучения геометрии передней оси автомобиля  | шт | 1  |
| 4  | Набор демонстрационных стендов для изучения геометрии передней подвески и рулевого управления автомобиля, в составе: |    | 1  |
| 5  | Регулировка схождения колёс  | шт | 1  |
| 6  | Рычаги подвески разной длины   | шт | 1  |
| 7  | Геометрия рулевого управления  | шт | 1  |
| 8  | Регулируемые углы установки колес  | шт | 1  |
| 9  | Рулевое колесо. Ось руля   | шт | 1  |
| 10   | Углы установки колеса  | шт | 1  |
| 11   | Плечо обката   | шт | 1  |
| 12   | Разрезная модель бенз. или диз. двигателя легкового автомобиля в сборе с механической коробкой передач               | шт | 1  |
| 13   | Автоматическая коробка передач легкового переднепр.автомобиля (разрезная модель)                                     | шт | 1  |
| 14   | Разрезн. модель заднего моста с тормозными механизмами и фрагментом карданной передачи                               | шт | 1  |
| 15   | Учебный набор для обучения и построения моделей механизмов и машин   | шт | 14 |
| 16   | Практическое пособие для изучения основ механики, кинематики и динамики  | шт | 14 |
| 17   | Практическое пособие для изучения пневматических систем  | шт | 7  |
| 18   | Ресурсный набор с электромоторами  | шт | 7  |
| 19   | Электродвигатель мощный со встроенным редуктором   | шт | 7  |
| 20   | Большой мотор  | шт | 7  |
| 21   | Средний сервомотор   | шт | 7  |
| 22   | Конструктор для сборки модели автомобиля, с дистанционным управлением  | шт | 2  |
| 23   | Робототехнический конструктор  | шт | 7  |
| 24   | Аккумуляторная батарея   | шт | 7  |
| 25   | Зарядное устройство постоянного тока   | шт | 7  |

|   |   |    |    |
|---|---|----|----|
| 26  | Образовательный комплект для сборки модели автомобиля с компьютерным зрением                                      | шт | 1  |
| 27  | Доска магнитно-маркерная для изучения дорожного движения<br>Комплект тематических магнитов с моделями автомобилей | шт | 1  |
| <b>Наименование раздела (Дополнительное оборудование)</b> |   |    |    |
| 28  | Комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики   | шт | 1  |
| 29  | Набор альтернативных источников энергии с автомобильной платформой  | шт | 4  |
| 30  | Генератор водорода повышенной мощности  | шт | 1  |
| 31  | Расширенный комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики                             | шт | 1  |
| 32  | Модульный комплект для сборки модели беспилотного робомобиля для образовательных целей                            | шт | 1  |
| 33  | Общеобразовательный набор для практического изучения робототехнических конструкций                                | шт | 7  |
| 34  | Ресурсный набор к общеобразовательному набору для практического изучения робототехнических конструкций            | шт | 7  |
| <b>Наименование раздела Инструменты</b>                   |   |    |    |
| 35  | Набор ручных инструментов тип 1   | шт | 8  |
| 36  | Тележка с комплектом инструмента для автосервиса  | шт | 1  |
| 37  | Набор ручного инструмента тип 2   | шт | 2  |
| 38  | Штангенциркуль цифровой 150 мм  | шт | 10 |
| 39  | Нутромер  | шт | 5  |
| 40  | Твердомер резины и пластика по Шору   | шт | 1  |
| 41  | Инфракрасный термометр  | шт | 1  |
| 42  | Твердомер ультразвуковой  | шт | 1  |
| 43  | Мультиметр  | шт | 1  |
| 44  | Бестеневая лампа с увеличительной линзой  | шт | 1  |
| 45  | Дрель-шуруповёрт  | шт | 5  |
| 46  | Реноватор   | шт | 3  |
| 47  | Фен строительный  | шт | 1  |
| 48  | Шлифовальная машина вибрационная  | шт | 1  |
| 49  | Набор фасонных шлифков разных профилей  | шт | 3  |
| 50  | Пылесос строительный  | шт | 1  |
| 51  | Промышленный пылесос  | шт | 1  |
| 52  | Весы электронные торговые   | шт | 1  |
| <b>Наименование раздела (Компьютерное оборудование)</b>   |   |    |    |
| 53  | Ноутбук   | шт | 15 |
| 54  | МФУ (Копир, принтер, сканер)  | шт | 1  |
| 55  | Документ-камера   | шт | 1  |
| 56  | Веб-камера  | шт | 1  |
| 57  | Колонки для компьютера  | шт | 1  |
| 58  | Флэш-накопитель   | шт | 3  |
| 59  | Карта памяти  | шт | 3  |
| 60  | Тележка для зарядки и хранения ноутбуков  | шт | 1  |
| <b>Наименование раздела (Мебель)</b>                      |   |    |    |
|   | <i>Комплект учебной мебели</i>  | шт | 1  |
| 61  | Доска магнитно-маркерная настенная  | шт | 2  |
| 62  | Доска настенная пробковая   | шт | 2  |

|    |   |    |    |
|----|---|----|----|
| 63 | Парта складная  | шт | 14 |
| 64 | Настольный светильник                                     | шт | 14 |
| 65 | Кресло детское  | шт | 21 |
| 66 | Кресло педагога   | шт | 1  |
| 67 | <i>Комплект рабочей мебели (примерный набор)</i>          | шт | 1  |
| 68 | Верстак двухтумбовый с защитным экраном                   | шт | 1  |
| 69 | Тиски слесарные   | шт | 1  |
| 70 | Тележка инструментальная подкатная открытая               | шт | 1  |
| 71 | Стол рабочий одинарный                                    | шт | 7  |
| 72 | Панель электромонтажная для столов                        | шт | 7  |
| 73 | Рельс для крепления ячеек для столов 1500                 | шт | 7  |
| 74 | Подвесная антистатическая тумба                           | шт | 7  |
| 75 | Дополнительное оборудование для ящиков                    | шт | 21 |
| 76 | Коврик для ящиков   | шт | 21 |
| 77 | Антистатический настольный комплект                       | шт | 7  |
| 78 | Лампа боковой подсветки                                   | шт | 7  |
| 79 | Держатель для пинцетов и инструментов                     | шт | 7  |
| 80 | Крючок для крепления тяжелых инструментов                 | шт | 7  |
| 81 | Лоток для документов и бумаг                              | шт | 7  |
| 82 | Держатель для мелкого инструмента                         | шт | 7  |
| 83 | Подкатная тумба   | шт | 2  |
| 84 | Шкаф для документов                                       | шт | 1  |
| 85 | Драйвер   | шт | 3  |
| 86 | Тумба стационарная металлическая на 7 ящиков (по выбору)  | шт | 1  |
| 87 | Комплект систем хранения (примерный набор)                | шт | 1  |
| 88 | Шкаф в сборе на 126 коробов                               | шт | 1  |
| 89 | Стойка для комплектующих                                  | шт | 1  |
| 90 | Стеллаж универсальный                                     | шт | 2  |
| 91 | Контейнер 96x105x45                                       | шт | 20 |
| 92 | Контейнер 70x105x75                                       | шт | 20 |
| 93 | Контейнер 250x148x130                                     | шт | 20 |
| 94 | Контейнер полимерный вкладываемый 490x330x140мм           | шт | 14 |
| 95 | Крышка контейнера 490x330мм                               | шт | 14 |
| 96 | Полимерный контейнер с крышкой вкладываемый 600x400x420мм | шт | 14 |
| 97 | Фильтр для пылесосов                                      | шт | 2  |
| 98 | Набор мини-насадок для гравировальных машин               | шт | 1  |
| 99 | Набор насадок для реноватора                              | шт | 3  |

### Используемое оборудование

| № п/п | Кол-во часов | Тема занятия                        | Место проведения          | Используемое оборудование |
|-------|--------------|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1     | 2            | «Размышления о транспорте». Кейс 1. | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук                   |
| 2     | 2            | «Размышления о транспорте». Кейс 1. | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук                   |
| 3     | 2            | Дороги и улицы. Кейс 2              | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук                   |
| 4     | 2            | Дороги и улицы. Кейс 2              | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук                   |



|    |   |                                     |                           |  |
|----|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
| 5  | 2 | Безопасная дорога. Кейс 3           | Кванториум<br>Автоквантум | Доска магнитно-маркерная для изучения дорожного движения<br>Комплект тематических магнитов с моделями автомобилей,<br>Ноутбук  |
| 6  | 2 | Безопасная дорога. Кейс 3           | Кванториум<br>Автоквантум | Доска магнитно-маркерная для изучения дорожного движения<br>Комплект тематических магнитов с моделями автомобилей<br>Ноутбук   |
| 7  | 2 | Великое многообразие кейс 4         | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук  |
| 8  | 2 | Великое многообразие кейс 4         | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук  |
| 9  | 2 | Что в нем главное кейс 5            | Кванториум<br>Автоквантум | Общеобразовательный набор для практического изучения робототехнических конструкций;<br>Ресурсный набор к общеобразовательному набору для практического изучения робототехнических конструкций;<br>Ноутбук  |
| 10 | 2 | Что в нем главное кейс 5            | Кванториум<br>Автоквантум | Общеобразовательный набор для практического изучения робототехнических конструкций;<br>Ресурсный набор к общеобразовательному набору для практического изучения робототехнических конструкций;<br>Ноутбук  |
| 11 | 2 | Автомобиль в движении кейс 6        | Кванториум<br>Автоквантум | Комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики<br>Ноутбук   |
| 12 | 2 | Автомобиль в движении кейс 6        | Кванториум<br>Автоквантум | Комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики<br>Ноутбук   |
| 13 | 2 | Как это сделано? кейс 7             | Кванториум<br>Автоквантум | Конструктор для сборки модели автомобиля, с дистанционным управлением<br>Ноутбук   |
| 14 | 2 | Катиться, ползти или ходить? кейс 8 | Кванториум<br>Автоквантум | Учебный набор для обучения и построения моделей механизмов и машин;<br>Практическое пособие для изучения основ механики, кинематики и динамики;<br>Практическое пособие для изучения пневматических систем;<br>Ресурсный набор с электромоторами;<br>Электродвигатель мощный со встроенным редуктором;<br>Большой мотор;<br>Средний сервомотор;<br>Конструктор для сборки модели |

|    |   |   |                           |  |
|----|---|---|---------------------------|--|
|    |   |   |                           | автомобиля, с дистанционным управлением;<br>Робототехнический конструктор;<br>Аккумуляторная батарея;<br>Ноутбук   |
| 15 | 2 | Чем заправлять, зачем заправлять? кейс 9  | Кванториум<br>Автоквантум | Набор альтернативных источников энергии с автомобильной платформой<br>Генератор водорода повышенной мощности<br>Расширенный комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики<br>Ноутбук |
| 16 | 2 | Чем заправлять, зачем заправлять? кейс 9  | Кванториум<br>Автоквантум | Набор альтернативных источников энергии с автомобильной платформой<br>Генератор водорода повышенной мощности<br>Расширенный комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики<br>Ноутбук |
| 17 | 2 | Человек-водитель кейс 10                  | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук  |
| 18 | 2 | Человек-водитель кейс 10                  | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук  |
| 19 | 2 | Человек-пассажир кейс 11                  | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук  |
| 20 | 2 | Человек-пассажир кейс 11                  | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук  |
| 21 | 2 | Человек-пешеход кейс 12                   | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук  |
| 22 | 2 | Человек-пешеход кейс 12                   | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук  |
| 23 | 2 | Полное взаимодействие кейс 13             | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук  |
| 24 | 2 | Полное взаимодействие кейс 13             | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук  |
| 25 | 2 | Автоматические системы автомобиля кейс 14 | Кванториум<br>Автоквантум | Образовательный комплект для сборки модели автомобиля с компьютерным зрением;<br>Модульный комплект для сборки модели беспилотного робомобиля для образовательных целей;<br>Ноутбук                              |
| 26 | 2 | Автоматические системы автомобиля кейс 14 | Кванториум<br>Автоквантум | Образовательный комплект для сборки модели автомобиля с компьютерным зрением;<br>Модульный комплект для сборки модели беспилотного робомобиля для образовательных целей;<br>Ноутбук                              |
| 27 | 2 | Автоматические системы автомобиля кейс 14 | Кванториум<br>Автоквантум | Образовательный комплект для сборки модели автомобиля с компьютерным зрением;  |

|    |   |   |                           |   |
|----|---|---|---------------------------|---|
|    |   |   |                           | Модульный комплект для сборки модели беспилотного робомобиля для образовательных целей;<br>Ноутбук  |
| 28 | 2 | Автоматические системы управления движением кейс 15 | Кванториум<br>Автоквантум | Образовательный комплект для сборки модели автомобиля с компьютерным зрением;<br>Модульный комплект для сборки модели беспилотного робомобиля для образовательных целей;<br>Ноутбук |
| 29 | 2 | Умная дорога кейс 16                                | Кванториум<br>Автоквантум | Образовательный комплект для сборки модели автомобиля с компьютерным зрением;<br>Модульный комплект для сборки модели беспилотного робомобиля для образовательных целей;<br>Ноутбук |
| 30 | 2 | Умная дорога кейс 16                                | Кванториум<br>Автоквантум | Образовательный комплект для сборки модели автомобиля с компьютерным зрением;<br>Модульный комплект для сборки модели беспилотного робомобиля для образовательных целей;<br>Ноутбук |
| 31 | 2 | Безэкипажный транспорт кейс 17                      | Кванториум<br>Автоквантум | Образовательный комплект для сборки модели автомобиля с компьютерным зрением;<br>Модульный комплект для сборки модели беспилотного робомобиля для образовательных целей;<br>Ноутбук |
| 32 | 2 | Безэкипажный транспорт кейс 17                      | Кванториум<br>Автоквантум | Образовательный комплект для сборки модели автомобиля с компьютерным зрением;<br>Модульный комплект для сборки модели беспилотного робомобиля для образовательных целей;<br>Ноутбук |
| 33 | 2 | Оформление проектов и подготовка к выставке         | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук   |
| 34 | 2 | Оформление проектов и подготовка к выставке         | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук   |
| 35 | 2 | Оформление проектов и подготовка к выставке         | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук   |
| 36 | 2 | Выставка проектов                                   | Кванториум<br>Автоквантум | Ноутбук   |

### 2.3. Формы аттестации и критерии диагностики

- .В процессе обучения организованы следующие виды и *формы контроля*:
- входной (беседа, практическое задание, тест по технике безопасности);

- текущий (практические задания, формулировка идей, презентация идеи);
- итоговый (презентация проекта).

Способ оценки, как правило, устный. Отмечаются недостатки выполненных работ в лёгкой форме. Основной акцент делается на её достоинства, чтобы не отбить у ребёнка желание обучаться и нацелить на исправление недостатков.

*Формы аттестации:*

- практическая творческая работа;
- публичное выступление;
- выставка-презентация;

### *Критерии диагностики*

| Параметры диагностики    | Низкий уровень   | Средний уровень   | Высокий уровень  |
|--------------------------|--|---|--|
| Теоретическая подготовка | Плохо владеет понятиями по пройденным темам, не может объяснить, что эти понятия обозначают, не применяет их на практике.        | Владеет основными понятиями по пройденным темам, применяет их на практике. Не всегда может объяснить значение этих понятий. | Свободно владеет понятиями по пройденным темам, применяет их на практике, объясняет значение этих понятий. |
| Практическая подготовка  | Владение инструментом  |   |  |
|                          | Плохо владеет инструментом, не знает правила техники безопасности при работе с инструментом.                                     | Знает правила техники безопасности при работе с инструментом, соблюдает их. Не достаточно уверенно владеет инструментом.    | Хорошо владеет инструментом. Знает правила техники безопасности при работе с инструментом, соблюдает их.   |
|                          | Практические умения и навыки   |   |  |
|                          | Не может самостоятельно изготовить все детали. Детали имеют существенные дефекты. Не может самостоятельно отрегулировать модель. | Самостоятельно выполняет всю работу. Модель имеет несущественные дефекты. Самостоятельно регулирует модель.                 | Самостоятельно качественно выполняет модель. Умеет отрегулировать модель. Может помочь товарищу.           |
| Участие в соревнованиях  | На соревнованиях плохо выступает или не выступает вообще.  | На соревновании не занял призового места, но попал в первую десятку занятых мест.   | На соревнованиях занимает призовые места.  |

## Список литературы

1. 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.
2. Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. и др. Автоматические системы транспортных средств: учебник / В. Беляков, Д. Зезюлин, В. Макаров — М.: Форум, 2015. — 352 с.
3. Белякова А.В., Савельев Б.В. Автотранспортная психология и эргономика: практикум. — Омск: Изд-во СибАДИ, 2007. — 80 с.
4. Бойков В. (ред.) Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Эргономика и дизайн: учебное пособие / В. Бойков — М.: Инфра-М, 2015. — 350 с.
5. Вахламов В.К. Автомобили: эксплуатационные свойства. Учебник для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Академия, 2005. — 240 с.
6. Власов, В.М. Транспортная телематика в дорожной отрасли: учеб. пособие / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил — М.: МАДИ, 2013. — 80 с.
7. Галабурда В.Г., Персианов В.А., Тимошина А.А. Единая транспортная система / В.Г. Галабурда, В.А. Персианов, А.А. Тимошина и др. — М.: Транспорт, 1999. — 302 с.
8. Гин А.А. ТРИЗ-педагогика / А.А. Гин
9. Горев А.Э. Основы теории и транспортных систем: учеб. пособие / А.Э. Горев — СПб: СПбГАСУ, 2010. — 214 с.
10. 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.
11. Гребнев В., Поливаев О., Ворохобин А. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства / В. Гребнев, О. Поливаев, А. Ворохобин — М.: КноРус, 2013. — 260 с.
12. Гудков В. Пассажирские автомобильные перевозки / В. Гудков — М.: Академия, 2015. — 160 с.
13. Девятова Н.С. Транспортно-образовательные муниципальные образования: модуль для повышения квалификации муниципальных служащих. — Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2008. — 205 с.
14. Доенин В. Адаптация транспортных процессов / В. Доенин — М.: Спутник+, 2009. — 219 с.
15. Доенин В. Динамическая логистика транспортных процессов / В. Доенин — М.: Спутник+, 2010. — 246 с.
16. Доенин В. Интеллектуальные транспортные потоки / В. Доенин — М.: Спутник+, 2007. — 306 с.
17. Доенин В. Моделирование транспортных процессов в системах / В. Доенин — М.: Спутник+, 2012. — 288 с.
18. Долматовский Ю.А. Беседы об автомобиле / Ю.А. Долматовский — М.: Молодая гвардия, 1976.
19. Евстигнеев И.А. Интеллектуальные транспортные системы на автомобильных дорогах федерального значения России. — М.: Перо, 2015. — 164 с.
20. Жанказиев С.В. Интеллектуальные транспортные системы: учеб. пособие / С.В. Жанказиев — М.: МАДИ, 2016. — 120 с.
21. Жюль Верн. Вокруг света за 80 дней.
22. Иванов А.М. (ред.) Автомобили. Теория эксплуатационных свойств. Учебник. 2-е издание, стереотипное / А.М. Иванов — М.: Академия, 2014. — 176 с.

23. Канунников С. Отечественные автомобили 1896—2000. Издание второе, переработанное и дополненное / С. Канунников — М.: ЗарулёмЗАОКЖИ, 2009. — 504 с.
24. Коваленко О. Л. Электронные системы автомобилей: учебное пособие / О. Л. Коваленко; Сев. (Арктич.) федер. ун-тим. М. В. Ломоносова — Архангельск: ИПЦСАФУ, 2013. — 80 с.
25. Колодочкин М. Зарулём Пушкиным! / М. Колодочкин — М.: ЗарулёмЗАОКЖИ, 2013. — 72 с.
26. Коноплянко В. И. Организация безопасности движения: учеб. для вузов / В. И. Коноплянко — М.: Высш. шк., 2007. — 383 с.
27. Котович С. В. Двигатели специальных транспортных средств. Часть I: учебное пособие / МАДИ (ГТУ). — М., 2008. — 161 с.
28. Кутьков Г. Тракторы и автомобили: теория технологических свойства. Учебник. Второе издание, переработанное и дополненное / Г. Кутьков — М.: Инфра-М, 2014. — 506 с.
29. Ларин В. Физика грунтовоопорная проходимость колёсных транспортных средств. Часть I и часть 2. Физика грунтов / В. Ларин — М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. — 107 с.
30. Милославская С., Почаев Ю. Транспортные системы и технологии перевозок. Учебное пособие / С. Милославская, Ю. Почаев — М.: Инфра-М, 2015. — 116 с.
31. Набоких В. А. Испытания автомобиля / В. А. Набоких — М.: Форум, 2015. — 224 с.
32. Набоких В. А. Системы электроники и автоматики автомобилей / В. А. Набоких — М.: Горячая линия-Телеком, 2016. — 204 с.
33. Нордаль Д. Без машины? С удовольствием! / Д. Нордаль — М.: Издательство «Городские проекты Ильи Варламова и Максима Каца», 2016. — 188 с.
34. Овсянников Е. Бортовые источники и накопители энергии автотранспортных средств тяговыми электроприводами / Е. Овсянников — М.: Форум, 2016. — 280 с.
35. Острецов А. В., Белоусов Б. Н., Красавин П. А., Воронин В. В. Классификация транспортных средств: Учебное пособие — М.: МГТУ «МАМИ», 2011. — 71 с.
36. 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.
37. Пеньшин Н. В. Общий курс транспорта: учебное пособие / Н. В. Пеньшин — Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. — 132 с.
38. Поливаев О., Гребнев В., Ворохобин А. Теория трактора и автомобиля / О. Поливаев, В. Гребнев, А. Ворохобин — Спб.: Лань, 2016.
39. Пугачёв И. Н. Организация безопасности движения: учеб. пособие / И. Н. Пугачёв — Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2004. — 232 с.
40. Пугачёв И. Н., Горев А. Э., Олещенко Е. М. Организация безопасности 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.
41. Расселл Джесси. Платформа (автомобиль) / VSD, 2013. — 138 с.
42. Романов А. Н. Автотранспортная психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. Н. Романов — М.: Издательский центр «Академия», 2002. — 224 с.

43. Савич Е., Капустин В. Системы безопасности автомобилей. Учебное пособие / Е. Савич, В. Капустин — М.: Инфра-М, 2016, - 445 с.
44. Сафронов Э. А. Транспортные системы городов и регионов: учебное пособие / Э. А. Сафронов — М.: Издательство ассоциации строительных вузов, 2007. — 288 с.
45. Селифонов В. В., Хусаинов А. Ш., Ломакин В. В. Теория автомобиля: учебное пособие. — М.: МГТУ «МАМИ», 2007. — 102 с.
46. 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.
47. 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.
48. Троицкая Н. Общий курс транспорта. Учебник / Н. Троицкая — М.: Академия, 2014. — 176 с.
49. Ходош М., Бачурин А. Организация транспортно-логистической деятельности на автомобильном транспорте: учебник / М. Ходош, А. Бачурин — М.: Академия, 2015. — 304 с.
50. Хусаинов А. Ш. Теория автомобиля. Конспект лекций / А. Ш. Хусаинов, В. В. Селифонов — Ульяновск: УлГТУ, 2008. — 121 с.
51. Черепанов Л. А. Автоматические системы автомобиля / Л. А. Черепанов — Тольятти, изд-во ТГУ, 2006. — 132 с.
52. Якимов М. Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов. Монография / М. Р. Якимов — М.: Логос, 2013. — 188 с.
53. ГОСТ 33062-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к размещению объектов дорожного и придорожного сервиса.
54. ГОСТ Р 52051-2003 Механически транспортные средства и прицепы. Классификации и определения.

#### **Статьи в сети Интернет**

1. Car2car: <https://www.car-2-car.org/index.php?id=5>.
2. Car-to-Car Communication: <https://www.technologyreview.com/s/534981/car-to-car-communication/>.
3. The Role of Infrastructure in Connected Vehicle Deployment: [http://www.westernite.org/annualmeetings/16\\_Albuquerque/Presentations/2B\\_Lyons.pdf](http://www.westernite.org/annualmeetings/16_Albuquerque/Presentations/2B_Lyons.pdf).
4. 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/](http://www.nis-glonass.ru/projects/edinaya_sistema_upravleniya_nazemnym_passazhirskim_transportom_g_moskvy/).
5. Зырянов В. В., Кочерга В. Г., Поздняков М. Н. Современные подходы к разработке комплексных схем организации дорожного движения: <http://ros-transport.com/transportrf/pdf/32/54-59.pdf>.
6. Калужский Д. Набрать ума: интеллектуальная транспортная система Москвы: <http://www.the-village.ru/village/city/transport/122541-its/>.

7. Интеллектуальные транспортные системы — проблемы на пути внедрения в России. Хабрахабр: <https://habrahabr.ru/post/175497/>.
8. Интеллектуальные транспортные системы. ИТС Консалтинг: [http://apluss.ru/activities/its\\_konsalting](http://apluss.ru/activities/its_konsalting).
9. Интеллектуальные транспортные системы. М2М Транспортная телематика: <http://m2m-t.ru/solutions/its/>.
10. Интеллектуальные транспортные системы. НИС ГЛО-НАСС: [http://www.nis-glonass.ru/products/intellektualnye\\_transportnye\\_sistemy/](http://www.nis-glonass.ru/products/intellektualnye_transportnye_sistemy/).
11. Котиев Г. О., Дьякова А. С. Метод разработки ходовых систем высокоподвижных бэзэкипажных наземных транспортных средств: Известия ЮФУ: <http://www.universalmechanism.com/index/download/diakov.pdf>.
12. 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](https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=1372&SECTION_ID=39).
13. Максим Ситников. Komatsu представила карьерный самосвал-робот. Техкульт: <https://www.techcult.ru/technics/3557-robot-samosval-komatsu>.
14. 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](http://mosopen.ru/document/1_pp_2011-01-11).
15. Рябов Кирилл. Первые проекты техники на основе движителя типа Pedrail (Великобритания): <https://topwar.ru>.
16. Рябоконию Ю. А., Зайцев К. В. Организация безопасности движения — Омск. — 49 с.: <http://bek.sibadi.org/fulltext/ed1353.pdf>.
17. Телематические и интеллектуальные транспортные системы. НИИАТ: <http://www.niiat.ru/activity/intellektualnyetransportnye-sistemy/>.

### Список литературы для учащихся

1. Власов В. М. Транспортная телематика в дорожной отрасли: учеб. пособие / В. М. Власов, Д. Б. Ефименко, В. Н. Богумил — М.: МАДИ, 2013. — 80 с.
2. Гудков В. Пассажиры и автомобильные перевозки / В. Гудков — М.: Академия, 2015. — 160 с.
3. Доенин В. Адаптация транспортных процессов / Доенин В. — М.: Спутник+, 2009. — 219 с.
4. Доенин В. Динамическая логистика транспортных процессов / В. Доенин — М.: Спутник+, 2010. — 246 с.
5. Доенин В. Моделирование транспортных процессов в системах / В. Доенин — М.: Спутник+, 2012. — 288 с.
6. Ходош М., Бачурин А. Организация транспортно-логистической деятельности на автомобильном транспорте: учебник / М. Ходош, А. Бачурин — М.: Академия, 2015. — 304 с.
8. Якимов М. Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов: монография / М. Р. Якимов. — М.: Логос, 2013. — 188 с.
9. О. Г. Кокаев, О. Ю. Лукомская. Самоорганизация транспортных процессов: модели и приложения. Мир транспорта — № 3/2009 — с. 4–13.



10. Селиверстов Я. А. Моделирование процессов распределения и развития транспортных потоков в мегаполисах / Известия СПб ГЭТУ «ЛЭТИ» — №1/2013 — с.43–49.
11. Car2car: <https://www.car-2-car.org/index.php?id=5>.
12. Car-to-Car Communication:  
<https://www.technologyreview.com/s/534981/car-to-car-communication/>.
13. The Role of Infrastructure in Connected Vehicle Deployment:  
[http://www.westernite.org/annualmeetings/16\\_Albuquerque/Presentations/2B\\_Lyons.pdf](http://www.westernite.org/annualmeetings/16_Albuquerque/Presentations/2B_Lyons.pdf).
14. 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/](http://www.nis-glonass.ru/projects/edinaya_sistema_upravleniya_nazemnym_passazhirskim_transportom_g_moskvy/).
15. 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>.
16. Телематические интеллектуальные транспортные системы. НИИАТ: <http://www.niiat.ru/activity/intellektualnyetransportnye-sistemy/>.