

Областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Димитровградский технический колледж»

Детский технопарк «Кванториум»

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
Протокол № 9
от 10.04.2023

УТВЕРЖДАЮ

Директор _____
Кологреев В.А.
Приказ № 22 от 19.04.2023



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности**

«Современные технологии в автомоделировании»

Автоквантум - Д

Срок реализации программы – **144 часа**

Возраст обучающихся: **12-17 лет**

Уровень программы (**базовый**)

Автор-разработчик:
педагог дополнительного
образования С.Н.Барышев

г. Димитровград, 2023 г.

Структура дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1. Комплекс основных характеристик программы	
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	10
1.3. Планируемые результаты освоения программы	11
1.4. Содержание программы. Учебный план	13
2. Комплекс организационно-педагогических условий.	
2.1. Календарный учебный график	18
2.2. Воспитательный модуль	23
2.3. Условия реализации программы	27
2.4. Формы аттестации и критерии диагностики	30
2.5. Методические материалы	33
Список литературы	33

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Современные технологии в автомоделировании» предназначена для работы в учреждениях дополнительного образования с обучающимися образовательных учреждений, с целью формирования у них фундаментальных знаний об основах построения транспортных средств, возможностях их автоматизации и управляющей электроники.

Программа направлена на развитие креативного мышления и погружения обучающихся в увлекательный мир, в котором изучение и решение значимых проблем транспортных средств и их инфраструктуры превращаются в успешный проект. Базовым форматом образовательного процесса является проектная деятельность, в ходе которой будут реализованы образовательные проекты.

Основными задачами в работе является ориентация на максимальную самореализацию личности, личностное и профессиональное самоопределение, социализацию и адаптацию детей в обществе.

На всех этапах реализации программы основной целью является создание интереса у детей техническому виду деятельности, формирование потребности в приобретении специальных знаний и навыков для подготовки к осознанному выбору профессии. В программе изложены материалы, направленные на получение логически связанных блоков знаний и умений.

Программа способствует приобщению учащихся к новейшим техническим, конструкторским достижениям, информационным, а также формированию целостного, системного представления о транспорте и его составных частях и элементах, и неразрывности связей между составными частями транспортной среды.

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

Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений, организацию научно-исследовательской деятельности и профессионального самоопределения обучающихся.

Здесь предусмотрена реализация таких проектов, как моделирование транспортных средств, организация движения транспорта, человеко-машинные интерфейсы и другие.

Дополнительная общеразвивающая программа разработана на основе специализированной методической литературы и профессионального опыта педагога.

Нормативно-правовое обеспечение программы.

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

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. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р об утверждении «Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
3. Приказ Минпросвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629 «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 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 ОГБПОУ «ДТК»;
12. Положение о детском технопарке «Кванториум».

Уровень освоения программы: базовый

Направленность (профиль) программы: техническая

Актуальность 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 владеющих навыками инженерного, аналитического и системного мышления, начальных навыков проектирования, конструирования и исследований транспортных средств.

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.

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 том, что программа интегрированная, построена с использованием межпредметных связей, она объединяет в себе такие направления деятельности как техническое моделирование и проектирование, современные компьютерные технологии и проектную деятельность. Использование в учебном процессе проектных и исследовательских технологий способствует мотивации и приобретению нового опыта познавательной деятельности. Использование в обучении уникального оборудования даёт возможность реального изготовления спроектированных моделей. В рамках программы созданы условия для развития навыков самообразования и исследования, построения индивидуальной траектории обучения, формирования познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы обучающихся.

Обучающимся предоставляется возможность участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня, в комплексном изучении предметов и дисциплин, не входящих ни в одно стандартное обучение общеобразовательных школ. Освоение разделов программы предполагает получение практических навыков проектной деятельности.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена творческо-практической направленностью, которая является важным направлением в развитии и воспитании обучающихся.

Особое внимание в данной программе уделяется развитию soft-навыков, с умелым интегрированием hard-умений. Развитие данных способностей важно при создании творческих и инженерных проектов.

Для реализации образовательной программы используются технологии развивающего, исследовательского и проектного обучения, которые обеспечивают выполнение поставленных целей и задач образовательной деятельности.

Технологии развивающего обучения позволяют ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности учащихся и их реализацию, вовлекать обучающихся в различные виды деятельности.

Метод проектов обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов обучающихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой - интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

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

Характеристика возрастной группы.

Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 12-17 лет. Подростковый период отличается выходом ребенка на качественно новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное отношение к себе как члену общества. 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.

Особое значение в этом возрасте для ребенка имеет коллектив, общественное мнение, оценка сверстниками его поступков и действий. Дети стремятся завоевать в глазах сверстников авторитет, занять достойное место в коллективе. В этом возрасте у детей проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Общаясь со сверстниками, подростки активно осваивают нормы, цели, средства социального поведения, вырабатывают критерии оценки себя и других, Педагогов воспринимают через призму общественного мнения группы.

В связи с этим основная форма проведения занятий – это практические работы, в ходе которых у детей появляется возможность продемонстрировать

свои индивидуальные способности и коллективные решения поставленных задач. Все занятия носят познавательный характер, обеспечены демонстрационным материалом, что позволяет их адаптировать к конкретному возрасту.

Срок освоения программы: 9 месяцев

Базовый модуль. Часть I – 4 мес.

Базовый модуль. Часть II – 5 мес.

Объём программы: 144 часа

Базовый модуль. Часть I – 64 часа

Базовый модуль. Часть II – 80 часов

Режим занятий: Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Формы и методы обучения и особенности организации образовательного процесса

Программа предусматривает использование следующих форм работы:

- фронтальной - подача материала всему коллективу воспитанников;
- индивидуальной - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;
- групповой - обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий;
- дистанционной - с применением телекоммуникационных технологий, дающих возможность обучающимся освоить объём требуемой информации без непосредственного контакта с педагогом.

При проведении занятий используются компьютеры, проектор, сканер, принтер. Теоретическая работа чередуется с практической, а так же используются интерактивные формы обучения.

Формы проведения занятий: беседы, игры, практические занятия, самостоятельная работа и проекты.

Использование метода проектов позволяет обеспечить условия для развития навыков самостоятельной постановки задачи, выбора оптимального варианта их решения, самостоятельного достижения цели, анализа полученных результатов с точки зрения решения поставленной задачи.

Обучение по программе предполагает применение (с помощью средств ИКТ) следующих методов:

- словесный метод обучения (рассказ, объяснение, работа с задачником);
- наглядный метод (наблюдение, иллюстрация, схема, интерактивная модель, физическая модель);

- проблемного обучения;
- практический метод (устные и письменные упражнения, практические компьютерные работы, практические работы с конструктором). Приоритетным методом организации практической деятельности обучающихся является практическая работа, а на более поздних этапах - проектная деятельность.

- метод проектов. Технология проектирования предусматривает: решение обучающимся 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.

Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание, так называемых, минигрупп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

Основная форма обучения - комплексные занятия.

На этапе изучения нового материала используются формы обучения: лекции, объяснения, рассказ, демонстрация, игры, консультации;

На этапе практической деятельности используются формы обучения: беседы, дискуссии, практическая работа;

На этапе освоения навыков используются творческие задания, занятия-соревнования, воркшоп (рабочая мастерская — групповая работа, где все участники активны и самостоятельны);

На этапе проверки полученных знаний используются формы обучения: публичные выступления с демонстрацией результатов работы, дискуссии, рефлексия, выставки.

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности личности;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося;
- проектные технологии - достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их

элементов.

Большое внимание уделяется обеспечению безопасности труда обучающихся при выполнении различных работ, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

Методы образовательной деятельности

При проведении занятий используются следующие методы:

- объяснительно-иллюстрационный метод - обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- эвристический метод - обучение, ставящее целью конструирование учеником собственного смысла, целей и содержания образования, а также процесса его организации, диагностики и осознания;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;
- метод проблемного изложения материала, когда перед обучающимися ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- метод закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- кейс-метод, при котором используется описание реальных ситуаций, обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них;
- метод проектной деятельности, при котором обучающиеся для достижения поставленной задачи, решения проблемы совершают приемы и действия в определённой последовательности. Это способ достижения цели через детальную разработку проблемы (технология), которая должна завершиться реальным практическим результатом.
- диалоговый и дискуссионный метод;
- игровой метод.

Виды учебной деятельности

Все виды учебной и практической деятельности в программе направлены на освоение различных комбинаций технологий работы с информацией, компьютером, программным обеспечением, сопутствующей документацией и методическими материалами:

- решение поставленных задач;
- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;

- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента;
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации.

1.2. Цель и задачи программы.

Цель образовательной программы: 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 образовательной программы: Основные задачи – это формирование знаниевых, профессиональных, личностных и межличностных компетенций через:

Обучающие:

- погружение обучающихся в транспортную проблематику;
- ознакомление обучающихся со спецификой инженерной деятельности;
- ознакомление обучающихся с технологиями проектной деятельности;
- формирование навыков проектной деятельности;
- формирование навыков командной работы;
- формирование культурно-понятийного аппарата;
- формирование условий, способствующих профессиональному самоопределению обучающихся;
- формирование базовых навыков проектирования, конструирования и тестирования устройств.
- формирование базовых навыков инженерного, аналитического и системного мышления.
- формирование основ инженерной культуры;
- формирование навыков профессионального самоопределения;
- способствование осознанной профориентации обучающихся;
- формирование мотивации обучающихся к самообразованию.

Развивающие:

- развитие предметных и метапредметных навыков;
- 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, самостоятельный 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 (softs kills «гибких навыков» и hard skills «жестких навыков»).

«Гибкие навыки» (soft skills) – комплекс неспециализированных, важных надпрофессиональных 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, которым можно научить и которые можно измерить. Результатом освоения базового уровня является освоение общедоступной и универсальной информации, имеющей минимальную сложность, представление о возможностях квантумов и оборудования, межквантумное 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

В результате изучения и успешного прохождения программы обучающийся должен **знать:**

- методы построения электрических схем;
- дизайн и эргономику современного автомобиля;
- виды транспорта, их основные части и элементы;
- виды и типы моделей автомобилей;
- устройство автомобиля;
- методы проектирования;
- основы физики электрического тока;
- основы схемотехники;
- современную базу сенсоров и датчиков;

- современную базу вычислительной техники;

уметь:

- проектировать, конструировать и тестировать устройства;
- читать и составлять конструкторские чертежи;
- работать с испытательным и измерительным оборудованием;
- разрабатывать отдельные элементы транспортных систем и транспортных средств;
- работать на паяльном оборудовании;
- разрабатывать, изготавливать печатные платы;
- выбирать оптимальный набор сенсоров для решения задачи в конкретной проблемной области;

владеть навыками:

- аналитического мышления;
- безопасной работы на станках и паяльном оборудовании;
- инженерного и системного мышления;
- работы в среде графического программирования LabView;
- 3D-моделирования;
- проектной деятельности;
- работы с микроконтроллерами ATmega, RaspberryPi, STM32, ARM;
- планирования и целеполагания;
- научно-исследовательской деятельности;
- командной работы;
- оформления результатов научной деятельности;

Личностные результаты

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и 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 со средой;
- уметь выявлять и фиксировать проблемные стороны существования человека в предметной среде;

- уметь формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь разбивать задачу на этапы её выполнения;
- 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 взаимодействии 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.

1.4. Содержание программы. Учебный план.

№ темы	№ занятия	Наименование темы	Кол-во часов			Формы контроля
			Всего	Учебные		
				Теория	Практика	
Модуль № 1 (64 часа).						
1.	1-2	Вводная часть. Техника безопасности. Первое устройство	4	2	2	Обсуждение
2.	3-9	Изучение схмотехники. Введение в цифровую схмотехнику.	14	6	8	Практическое занятие
3.	10-16	Беспилотные транспортные средства. Гибридный транспорт	14	6	8	Тестирование

4.	17-24	Современные подходы в дизайне и аэродинамических характеристиках автомобиля	16	6	10	Практическое занятие
5.	25-32	Расширение пакета программ для 3Dмоделирования	16	6	10	Практическое занятие
Модуль № 2 (80 часов).						
6.	33-40	Введение в энергоэффективность. Построение гибридной модели	16	6	10	Тестирование
7.	41-45	Проходимость автомобилей. Разработка опытной модели проходимого авто	10	4	6	Практическое занятие. Соревнование
8.	46-50	3D моделирование основных функциональных узлов для модели RC 1:10	10	4	6	Практическое занятие
9.	51-55	Выбор темы проектно-исследовательской работы и формирование проектной команды	6	2	4	Практическое занятие
10.	56-60	Планирование проектно-исследовательской деятельности. Дорожная карта проекта.	10	4	6	Обсуждение
11.	61-63	Методы проектно-исследовательской деятельности	2	2		Практическое занятие
12.	64-67	Комплектование автомодели электроникой собственной разработки. Практический этап проектной деятельности	12	4	8	Практическое занятие
13.	68	Правила оформления проекта	2	2	0	Практическое занятие
14.	69-70	Подготовка презентации защиты проекта	4	0	4	Практическое занятие
15.	71	Подготовка публичного выступления при защите проекта	4	0	4	Практическое занятие
16.	72	Защита проектов. Рефлексия.	4	0	4	Публичная защита проекта

Содержание программы.

	Наименование разделов и тем	Содержание тем	
		Теория	Практика
I.	Изучение схемотехники. Введение в цифровую схемотехнику.		
1.1.	Вводная часть. Техника безопасности. Первое устройство. (4 часа)	Введение в проблематику программы. Ознакомление с предметом проектирования. Деление группы на команды.	Правила техники безопасности при работе с ручным инструментом.
1.2.	Изучение схемотехники. (8 часов)	Нормы проектирования автомобильной электроники: безопасность и надежность.	Рассмотрение электроники современного автомобиля.
1.3.	Введение в цифровую схемотехнику (6 часов)	Источники тока автомобиля: генератор, аккумуляторная батарея. Системы зажигания.	Разработка схемы для контроля напряжения.
II.	Беспилотные транспортные средства. Гибридный транспорт		
2.1	Развитие технологий беспилотного и гибридного транспорта (2 часа)	Беспилотные технологии – наиболее перспективная сфера в автомобильной отрасли. Разнообразные виды гибридных установок.	Решение творческого задания в командах
2.2	Анализ существующих решений беспилотного транспорта (6 часов)	Проблематика беспилотного транспорта. Ретроспектива транспорта.	Построение беспилотной модели на Arduino Мини-соревнования на лучшую траекторию.
2.3.	Анализ существующих решений гибридного транспорта (6 часов)	Проблематика гибридного транспорта. Анализ и прогноз развития гибридного транспорта	Построение гибридной радиоуправляемой модели 1:10 для участия в соревнованиях
III.	Современные подходы в дизайне и аэродинамических характеристиках автомобиля		
3.1.	Аэродинамические характеристики автомобиля (4 часа)	История появления первых аэродинамических автомобилей. Проблемы аэродинамики автомобиля. Основные требования к аэродинамике. Способы улучшения аэродинамики.	Решение творческого задания в командах
3.2.	Введение в аэродинамику (6 часов)	Обзор существующих решений с последующим анализом в команде.	Предложение своего прототипа обтекаемого кузова
3.3.	Эргономика автомобиля (6 часов)	Понятие эргономики и эргономических свойств автомобиля. Основные эргономические свойства автомобиля. Соответствие форме и размерам человеческого тела, силовым, двигательным возможностям человека, особенностям органов чувств водителя. Оптимальное	Предложение своего прототипа рабочего места водителя

		согласование человеческого и машинного звеньев в системе человек - машина.	
IV.	Расширение пакета программ для 3Dмоделирования		
4.1.	Программы для 3Dмоделирования (4 часа)	Категории современных программы для 3D моделирования	Решение творческого задания в командах
4.2.	Проблематика САПР (6 часов)	Знакомство с новыми пакетами программ для 3Dмоделирования. Установка между ними сходств и различий	Модель авто, выполненная в 2х разных пакетах САПР
4.3.	Теория решения изобретательских задач (6 часов)	Проблематика новаторских областей.	Решение творческого задания в командах
V.	Введение в энергоэффективность. Построение гибридной модели		
5.1.	Энергоэффективность автомобильного транспорта (4 часа)	Потребление энергии в транспортном секторе. Повышение энергоэффективности автомобильного транспорта может путем снижения веса автомобилей, через замену материалов из металла на полимерные во внутренней отделке и в элементах кузова, использованием менее энергоемкого топлива, повышения качества дорог путем использования полимеров для дорожного строительства.	Решение творческого задания в командах
5.2.	Анализ существующих решений топливных элементов (6 часов)	Обзор решений гибридных авто ToyotaMirai. Анализ инфраструктуры для водородных топливных элементов	Предложение размещения станций зарядки.
5.3.	Электрохимические источники энергии (6 часов)	Обзор общих принципов работы и технических характеристик водородного ТЭ.	Предложение размещения станций заправки водорода. Установка водородного ТЭ на автомобиль 1:10
VI.	Проходимость автомобилей. Разработка опытной модели проходимого авто		
6.1.	Проходимость автомобилей (2 часа)	Группы автомобилей по проходимости. Измерители проходимости.	Решение творческого задания в командах
6.2.	Проблематика дорожной инфраструктуры в мире (4 часа)	Применение навыков командного принятия решений для генерации идей в рамках проблемы с труднодоступными регионами	Создание целостного устройства, обязанного несколькими датчиками
6.3.	Разработка опытной проходимой модели авто (4 часа)	Применение навыков командного принятия решений для разработки опытной проходимой модели авто	Презентация готовых решений.

3D моделирование основных функциональных узлов автомобиля			
7.1.	3D моделирование основных функциональных узлов автомобиля (2 часа)	Этапы 3D-моделирования сложных узлов и сборок в изделиях машиностроения	Решение творческого задания в командах
7.2.	Погружение в автоспорт (4 часа)	Обзор проблемных узлов автомоделей разного масштаба. Обзор их особенностей	Управление RTR моделью масштаба 1:10 с замененными узлами
7.3.	Настройки шасси (4 часа)	Количественные показатели настроек шасси	Изменение настроек автомоделей
Комплектование автомоделей электроникой собственной разработки			
8.1.	Выбор темы проектно-исследовательской работы и формирование проектной команды (6 часов)	Постановка проблемы и генерация идей для ее решения.	Командный анализ
8.2.	Планирование проектно-исследовательской деятельности. Дорожная карта проекта.(10 часов)	Планирование проектной деятельности	Разработка дорожной карты проекта
8.3.	Методы проектно-исследовательской деятельности (2 часа)	Выработка траектории реализации проекта	
8.4.	Комплектование автомоделей электроникой собственной разработки. Практический этап проектной деятельности (12 часов)	Анализ возможности для дальнейшего усовершенствования модели.	Работа с ручным инструментом. 3Dмоделирование. Программирование электроники. Сборка.
8.5.	Правила оформления проекта (2 часа)	Основные требования к оформлению проекта	
8.6.	Подготовка презентации защиты проекта (4 часа)		Работа над презентацией проекта
8.7.	Подготовка публичного выступления для защиты проекта (4 часа)		Внесение доработок в проект
8.8.	Защита проектов. Рефлексия (4 часа)		Публичное выступление. Демонстрация модели своего автомобиля. Соревнования.

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарно-учебный график

№ п\п	Число	Месяц	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Комплексное	2	Вводная часть. Техника безопасности. Первое устройство.	Автоквантум	Обсуждение
2				Комплексное	2	Вводная часть. Техника безопасности. Первое устройство.	Автоквантум	Обсуждение
3				Комплексное	2	Изучение схемотехники.	Автоквантум	Обсуждение
4				Комплексное	2	Изучение схемотехники.	Автоквантум	Обсуждение
5				Комплексное	2	Изучение схемотехники.	Автоквантум	Практическое занятие
6				Комплексное	2	Изучение схемотехники.	Автоквантум	Практическое занятие
7				Комплексное	2	Введение в цифровую схемотехнику	Автоквантум	Обсуждение
8				Комплексное	2	Введение в цифровую схемотехнику	Автоквантум	Практическое занятие
9				Комплексное	2	Введение в цифровую схемотехнику	Автоквантум	Практическое занятие
10				Комплексное	2	Развитие технологий беспилотного и гибридного транспорта	Автоквантум	Обсуждение
11				Комплексное	2	Анализ существующих решений беспилотного транспорта	Автоквантум	Обсуждение
12				Комплексное	2	Анализ существующих решений беспилотного транспорта	Автоквантум	Практическое занятие
13				Комплексное	2	Анализ существующих решений беспилотного транспорта	Автоквантум	Практическое занятие
14				Комплексное	2	Анализ существующих решений гибридного транспорта	Автоквантум	Обсуждение
15				Комплексное	2	Анализ существующих решений гибридного транспорта	Автоквантум	Практическое занятие
16				Комплексное	2	Анализ существующих решений гибридного транспорта	Автоквантум	Тестирование

17				Комплек сное	2	Аэродинамические характеристики автомобиля	Автокван тум	Обсуждение
18				Комплек сное	2	Аэродинамические характеристики автомобиля	Автокван тум	Практическое занятие
19				Комплек сное	2	Введение в аэродинамику	Автокван тум	Обсуждение
20				Комплек сное	2	Введение в аэродинамику	Автокван тум	Практическое занятие
21				Комплек сное	2	Введение в аэродинамику	Автокван тум	Практическое занятие
22				Комплек сное	2	Эргономика автомобиля	Автокван тум	Обсуждение
23				Комплек сное	2	Эргономика автомобиля	Автокван тум	Практическое занятие
24				Комплек сное	2	Эргономика автомобиля	Автокван тум	Практическое занятие
25				Комплек сное	2	Программы для 3Dмоделирования	Автокван тум	Обсуждение
26				Комплек сное	2	Программы для 3Dмоделирования	Автокван тум	Практическое занятие
27				Комплек сное	2	Проблематика САПР	Автокван тум	Обсуждение
28				Комплек сное	2	Проблематика САПР	Автокван тум	Практическое занятие
29				Комплек сное	2	Проблематика САПР	Автокван тум	Практическое занятие
30				Комплек сное	2	Теория решения изобретательских задач	Автокван тум	Обсуждение
31				Комплек сное	2	Теория решения изобретательских задач	Автокван тум	Практическое занятие
32				Комплек сное	2	Теория решения изобретательских задач	Автокван тум	Практическое занятие
33				Комплек сное	2	Энергоэффективность автомобильного транспорта	Автокван тум	Обсуждение
34				Комплек сное	2	Энергоэффективность автомобильного транспорта	Автокван тум	Практическое занятие
35				Комплек сное	2	Анализ существующих решений топливных элементов	Автокван тум	Обсуждение
36				Комплек сное	2	Анализ существующих решений топливных элементов	Автокван тум	Практическое занятие
37				Комплек сное	2	Анализ существующих решений топливных элементов	Автокван тум	Практическое занятие
38				Комплек сное	2	Электрохимические источники энергии	Автокван тум	Обсуждение

39				Комплексное	2	Электрохимические источники энергии	Автоквантум	Практическое занятие
40				Комплексное	2	Электрохимические источники энергии	Автоквантум	Тестирование
41				Комплексное	2	Пройодимость автомобилей	Автоквантум	Обсуждение
42				Комплексное	2	Проблематика дорожной инфраструктуры в мире	Автоквантум	Обсуждение
43				Комплексное	2	Проблематика дорожной инфраструктуры в мире	Автоквантум	Практическое занятие
44				Комплексное	2	Разработка опытной проходимой модели авто	Автоквантум	Практическое занятие
45				Комплексное	2	Разработка опытной проходимой модели авто	Автоквантум	Соревнования
46				Комплексное	2	3D моделирование основных функциональных узлов автомобиля	Автоквантум	Обсуждение
47				Комплексное	2	Погружение автомоделный спорт	Автоквантум	Обсуждение
48				Комплексное	2	Погружение автомоделный спорт	Автоквантум	Практическое занятие
49				Комплексное	2	Настройки шасси	Автоквантум	Обсуждение
50				Комплексное	2	Настройки шасси	Автоквантум	Практическое занятие
51				Комплексное	2	Выбор темы проектно-исследовательской работы и формирование проектной команды	Автоквантум	Обсуждение
52				Комплексное	2	Выбор темы проектно-исследовательской работы и формирование проектной команды	Автоквантум	Обсуждение
53				Комплексное	2	Выбор темы проектно-исследовательской работы и формирование проектной команды	Автоквантум	Практическое занятие
54				Комплексное	2	Планирование проектно-исследовательской деятельности.	Автоквантум	Обсуждение

						Дорожная карта проекта.		
55				Комплексное	2	Планирование проектно-исследовательской деятельности. Дорожная карта проекта.	Автоквантум	Обсуждение
56				Комплексное	2	Планирование проектно-исследовательской деятельности. Дорожная карта проекта.	Автоквантум	Практическое занятие
57				Комплексное	2	Планирование проектно-исследовательской деятельности. Дорожная карта проекта.	Автоквантум	Практическое занятие
58				Комплексное	2	Планирование проектно-исследовательской деятельности. Дорожная карта проекта.	Автоквантум	Практическое занятие
59				Комплексное	2	Методы проектно-исследовательской деятельности	Автоквантум	Обсуждение
60				Комплексное	2	Комплектование авто модели электроникой собственной разработки. Практический этап проектной деятельности	Автоквантум	Обсуждение
61				Комплексное	2	Комплектование авто модели электроникой собственной разработки. Практический этап проектной деятельности	Автоквантум	Практическое занятие
62				Комплексное	2	Комплектование авто модели электроникой собственной разработки. Практический этап проектной	Автоквантум	Практическое занятие

						деятельности		
63				Комплексное	2	Комплектование автомодели электроникой собственной разработки. Практический этап проектной деятельности	Автокван тум	Практическое занятие
64				Комплексное	2	Комплектование автомодели электроникой собственной разработки. Практический этап проектной деятельности	Автокван тум	Практическое занятие
65				Комплексное	2	Комплектование автомодели электроникой собственной разработки. Практический этап проектной деятельности	Автокван тум	Практическое занятие
66				Комплексное	2	Правила оформления проекта	Автокван тум	Обсуждение
67				Комплексное	2	Подготовка презентации защиты проекта	Автокван тум	Обсуждение
68				Комплексное	2	Подготовка презентации защиты проекта	Автокван тум	Практическое занятие
69				Комплексное	2	Подготовка публичного выступления для защиты проекта	Автокван тум	Практическое занятие
70				Комплексное	2	Подготовка публичного выступления для защиты проекта	Автокван тум	Практическое занятие
71				Комплексное	2	Защита проектов. Рефлексия	Автокван тум	Практическое занятие
72				Комплексное	2	Защита проектов. Рефлексия	Автокван тум	Практическое занятие

2.2. Воспитательный модуль.

В современных условиях развития информационных технологий, изменился социальный заказ общества к учреждениям дополнительного образования. На первый план вышла потребность в воспитании высокообразованного человека, одинаково успешного во многих сферах деятельности. На этой основе у обучающихся формируются следующие качества личные качества - творческая, познавательная и исследовательская активность, которые пригодятся в будущей взрослой жизни и помогут достижению профессиональных успехов.

Воспитательная работа в рамках реализации программы «Современные технологии в автомоделировании» строится на основе «Программы воспитания в детском технопарке Кванториум» и является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Воспитательный компонент программы вовлекает обучающихся в многогранную познавательную и творческую деятельность, создавая условия для самовыражения и самоутверждения.

Все блоки и разделы программы включают в себя воспитательные задачи, которые призваны помочь всем участникам образовательного процесса реализовать воспитательный потенциал совместной деятельности.

В содержательную часть заложена интегративная модель взаимодействия воспитательного и предметного компонента программы.

В итоге реализации воспитательной составляющей программы определены личностные результаты и контрольные мероприятия.

Учебно - тематический план воспитательной работы

	Тематика занятия	Кол-во часов	Воспитательный компонент
1.	Вводная часть. Техника безопасности. Первое устройство.	4	Безопасное поведение в кабинете, формирование навыка организации рабочего места и соблюдение правил ТБ, установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися.
2.	Изучение схемотехники.	8	Установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися, формирование навыка организации рабочего места и соблюдение правил ТБ.
3.	Введение в цифровую схемотехнику	6	Беседа о достижениях в области автомобильной промышленности, повышение заинтересованности обучающихся в научных познаниях о возможностях и устройстве мира автомобилестроения. Формирование навыка организации рабочего места и соблюдение правил ТБ, установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися.
4.	Развитие технологий беспилотного и гибридного транспорта	2	Беседа о физических явлениях, их применении в изобретениях, повышение привлекательности науки. Развитие навыков совместной работы, умения работать самостоятельно правильно оценивая смысл и последствия своих действий.

5.	Анализ существующих решений беспилотного транспорта	6	Закрепление навыка организации рабочего места и соблюдения правил ТБ, потребности трудиться добросовестного. Беседа о правилах дорожного движения и безопасного поведения на дороге.
6.	Анализ существующих решений гибридного транспорта	6	Повышение заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества. Формирование и закрепление навыка организации рабочего места, соблюдение правил ТБ, выработка потребности трудиться добросовестного.
7.	Аэродинамические характеристики автомобиля	4	Побуждение обучающихся к соблюдению на занятии общепринятых норм поведения, правил общения со старшими (педагогами) и сверстниками (обучающимися), принципов учебной дисциплины и самоорганизации.
8.	Введение в аэродинамику	6	Побуждение обучающихся к соблюдению на занятии общепринятых норм поведения, правил общения со старшими (педагогами) и сверстниками (обучающимися), принципов учебной дисциплины и самоорганизации. Развитие навыков совместной работы и умения работать самостоятельно правильно оценивая смысл и последствия своих действий
9.	Эргономика автомобиля	6	Поддержка исследовательской деятельности обучающихся, закрепление навыка работать в команде. Продолжать формировать навык соблюдения на занятии общепринятых нормы поведения, учебной дисциплины и самоорганизации в процессе работы.
10.	Программы для 3D-моделирования	4	Беседа о достижениях в области автомобилестроения, повышение заинтересованности обучающихся в научных познаниях технического прогресса. Продолжать формировать навык соблюдения на занятии общепринятых норм поведения.
11.	Проблематика САПР	6	Поддержка исследовательской деятельности обучающихся, закрепление навыка работать в команде. Формирование навыка публичного выступления.
12.	Теория решения изобретательских задач	6	Продолжать формировать навык работать самостоятельно и соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения.
13.	Энергоэффективность автомобильного транспорта	4	Развитие навыков совместной работы и умения работать самостоятельно правильно оценивая смысл и последствия своих действий
14.	Анализ существующих решений топливных элементов	6	Побуждение обучающихся к соблюдению на занятии общепринятых норм поведения, правил общения со старшими (педагогами) и сверстниками (обучающимися), принципов учебной дисциплины и самоорганизации. Развитие навыков совместной работы и умения работать самостоятельно правильно оценивая смысл и последствия своих действий
15.	Электрохимические источники энергии	6	Развитие навыков совместной работы и умения работать самостоятельно правильно оценивая смысл и последствия своих действий

16.	Проходимость автомобилей	2	Продолжать формировать навык соблюдения на занятии общепринятых норм поведения.
17.	Проблематика дорожной инфраструктуры в мире	4	Беседа о достижениях в области автомобилестроения, повышение заинтересованности обучающихся в научных познаниях технического прогресса. Продолжать формировать навык соблюдения на занятии общепринятых норм поведения.
18.	Разработка опытной проходимой модели авто	4	Поддержка исследовательской деятельности обучающихся, закрепление навыка работать в команде.
19.	3D моделирование основных функциональных узлов автомобиля	2	Продолжать формировать навык соблюдения на занятии общепринятых нормы поведения, учебной дисциплины и самоорганизации в процессе работы.
20.	Погружение в автотомодельный спорт	4	Развитие навыков совместной работы и умения правильно оценивать смысл и последствия своих действий.
21.	Настройки шасси	4	Продолжать формировать навык соблюдения на занятии общепринятых нормы поведения, учебной дисциплины и самоорганизации в процессе работы.
22.	Выбор темы проектно-исследовательской работы и формирование проектной команды	6	Побуждение обучающихся к соблюдению на занятии общепринятых норм поведения, правил общения со старшими (педагогами) и сверстниками (обучающимися), принципов учебной дисциплины и самоорганизации. Развитие навыков совместной работы и умения работать самостоятельно правильно оценивая смысл и последствия своих действий
23.	Планирование проектно-исследовательской деятельности. Дорожная карта проекта	10	Поддержка исследовательской деятельности обучающихся, закрепление навыка работать в команде. Продолжать формировать навык соблюдения на занятии общепринятых нормы поведения, учебной дисциплины и самоорганизации в процессе работы.
24.	Методы проектно-исследовательской деятельности	2	Развитие навыков совместной работы и умения правильно оценивать смысл и последствия своих действий.
25.	Комплектование авто модели электроникой собственной разработки. Практический этап проектной деятельности	12	Закрепление умения работать самостоятельно, решая задания по пройденному материалу. Формирование умения мобилизовать внутренние ресурсы для выполнения заданий. Поддержка исследовательской деятельности обучающихся, закрепление навыка работать в команде.
26.	Правила оформления проекта	2	Закрепление умения работать самостоятельно, решая задания и конструируя и программируя по инструкции. Формирование умения мобилизовать внутренние ресурсы для выполнения заданий.
27.	Подготовка презентации защиты проекта	4	Занятие с приглашением родителей. Создание ситуации успеха ребенка. Формирование умения показать и разъяснить последовательность выполнения работы, ее функций, пояснить выполненную работу.
28.	Подготовка	4	Поддержка исследовательской деятельности

	публичного выступления для защиты проекта		обучающихся, закрепление навыка работать в команде. Формирование навыка публичного выступления.
29.	Защита проектов. Рефлексия	4	Открытая защита с приглашением экспертов и родителей. Создание у обучающихся ситуации успеха. Отработка навыка публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

**План воспитательной работы вне учебных занятий.
Подготовка к участию в конкурсах областного, регионального,
всероссийского уровня.**

№	Мероприятие	Воспитательный компонент
1	Всероссийская акция «Технологический диктант»	Развитие интереса у обучающихся к информационным технологиям. Формирование представлений о будущей профессии.
2	Интеллектуальные межквантовые игры «Технологии будущего»	Развитие интереса к информационным технологиям, содействие профессиональной ориентации обучающихся
3	Областной конкурс среди детей и юношества «Лучшее детское изобретение».	Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
4	Экскурсия на предприятие ООО «Полесье»	Знакомство с предприятиями города, на которых используются технологии, изучаемые в программе, содействие профессиональному самоопределению. Воспитание у детей уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям.
5	Экскурсии на предприятие ООО «Рекардо»	Знакомство с предприятиями города, на которых используются технологии, изучаемые в программе, содействие профессиональному самоопределению. Воспитание у детей уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям.
6	Урок с внешним спикером	Знакомство с представителями профессий в сфере автомобилестроения. Формирование представлений о будущей профессии. Воспитание у детей уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям.
5	Экскурсия в музей ГНЦ НИИАР (на базе НКЦ им.Е.П. Славского)	Создание условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.
6	«Дети детям» (Kids for kids)	Освоение коммуникативной компетенции; Формирование способов социальной активности, навыка самостоятельного решения социальных задач, навыков поведения в различных жизненных ситуациях. Умение ориентироваться в социуме, взаимодействовать со сверстниками в роли наставника.
7	Образовательное мероприятие «Кванто-Хакатон»	Формирование мотивации к обучению по программе.

8	Областной конкурс среди детей и юношества «3D-игрушка»	Формирование мотивации к участию в конкурсном движении, закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия при подготовке к конкурсу.
9	Областной Фестиваль технических и естественно-научных проектов «Матрица идей»	Формирование мотивации к обучению по программе, закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия при подготовке к конкурсу.
10	Региональный этап всероссийского конкурса научно-технического и инновационного творчества «Ш.У.С.Т.Р.И.К.»	Формирование мотивации к обучению по программе, закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
11	Внутриквантовая игра на генерацию идей «ВСмысле».	Формирование навыка генерирования и оформления собственных идей в рамках реализации ими групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы.
12	Профориентационный квест «Будущее рядом с тобой»	Формирование представлений о профессии, создание условия для раскрытия потенциала каждого ребёнка.

Работа с родителями:

- Родительские собрания, происходящие в режиме обсуждения проблем обучения и воспитания, достижений и результатов обучения обучающихся;
- Взаимодействие с родителями посредством своевременного и систематического размещения информации в родительском чате, в социальной сети, на сайте учреждения;
- Помощь со стороны родителей в подготовке к конкурсным и олимпиадным мероприятиям;
- Индивидуальное консультирование родителей (по запросу).

2.3.Условия реализации программы.

Успешность реализации программы в значительной степени зависит от уровня квалификации преподавательского состава и материально - технического обеспечения.

Требования к педагогическому составу:

- Среднее профессиональное педагогическое с техническим уклоном (техническое) или высшее педагогическое (техническое) образование по направлениям (информатика, математика, физика, радиоэлектроника).
- Опыт работы и навыки преподавания в режиме проектной деятельности.

Требования к материально - техническому обеспечению:

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), оборудование.

Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения практических занятий, оснащенная мебелью на 14 посадочных мест, компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 1 обучающегося. Учебное оборудование рассчитано на группу из 14 обучающихся:

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:	шт	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 бензинового или дизельного двигателя легкового автомобиля в сборе с механической коробкой передач	шт	1
13	Автоматическая коробка передач легкового переднеприводного автомобиля (разрезная модель)	шт	1
14	Разрезная 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 Комплект тематических магнитов с моделями автомобилей	шт	1
Наименование раздела (Дополнительное оборудование)			
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
Наименование раздела Инструменты			
35	Набор ручных инструментов тип 1	шт	8
36	Тележка с комплектом инструмента для автосервиса	шт	1
37	Набор ручного инструмента тип 2		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
Наименование раздела (Компьютерное оборудование)			
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
Наименование раздела (Мебель)			
	<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

Состав группы

Группа обучающихся состоит из **14 человек**. Данное количество обусловлено спецификой образовательного процесса.

К работе в объединении дети приступают после проведения педагогом соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы с инструментом, приспособлениями и используемым оборудованием.

2.4. Формы аттестации и критерии результативности обучения.

Формы аттестации

Процесс обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации:

1. **Входная диагностика**, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы. Формы контроля: **обсуждение, беседа, опрос, тестирование**.

2. **Итоговая диагностика** проводится после завершения всей учебной программы. Формы контроля: **презентация проекта, защита проекта**.

Для отслеживания результативности реализации образовательной программы разработана система мониторингового сопровождения (**текущий**

контроль: практические задания, формулировка идей, презентация идей) образовательного процесса для определения основных формируемых у детей посредством реализации программы компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.

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 подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- предъявление рабочей модели (механизма, конструкции, программы и др.);
- защита проекта;
- межгрупповые соревнования;
- проведение промежуточного и итогового тестирования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Итоговая оценка развития личностных качеств обучающегося производится по трём уровням: «высокий», «средний» и «низкий».

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта (в разных формах), публичного выступления, выставки-презентации, анализа посещаемости занятий, активности участия в программе по формированию общекультурных компетенций, результатам участия в конкурсах, соревнованиях и т.д.

Итоговая аттестация в форме выполнения и публичной защиты проекта.

Проектная технология, как технология подготовки и проведения итоговой аттестации носит инновационный характер, выполняет интегрирующую функцию, объединяет все модули (темы), направленные на достижение обучающихся результатов программы. Публичная защита проекта проводится в рамках семинарских и практических занятий. Время выступления 10 минут. В ходе выступления возможно использование электронной презентации и других дополнительных наглядных (пояснительных) и раздаточных материалов. По завершению выступления, обучающиеся отвечают на вопросы преподавателя и слушателей. Ответы на вопросы должны быть краткими и касаться только сути заданного вопроса.

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.

Оценочные материалы.

Теоретическая часть. Представляет собой 10 вопросов. За каждый вопрос тестируемый получает максимально 3 балла. Принимается ответ максимально логичный по сути вопроса. Полностью неправильный ответ – 0 баллов. Максимум – 30 баллов.

Примерные вопросы теоретической части:

1. Назовите все виды кузовов легковых автомобилей (тракторов, спецтехники, мотоциклов). Выделите отличительные признаки различных типов кузовов автомобилей.
2. Как время в пути зависит от выбранной стратегии поездки (набор видов транспорта и их последовательность)?
3. Как время в пути зависит от времени суток? Как время в пути зависит от правильного выбора времени для начала поездки?
4. Назовите основные аэродинамические характеристики автомобиля?
5. Является ли самый короткий путь самым быстрым?
6. Как форма автомобиля влияет на его обтекаемость?
7. Как можно улучшить обтекаемость автомобиля? Почему грузовики и автобусы не делают обтекаемой формы?
8. Назовите виды гибридного транспорта?
9. Как наклон передней вилки и величина выноса передней вилки велосипеда влияют на его управляемость?
10. Что было бы, если бы на свете не было никакого транспорта? В течение нескольких дней не пользоваться никаким транспортом, даже лифтом.

Практическая часть.

Представляет собой защиту собственного проекта. Максимум – 70 баллов.

Критерии оценки:

- 1) Актуальность проекта – Мах 15 баллов.
 - 2) Новизна проекта - Мах 10 баллов.
 - 3) Современность использованных методов - Мах 15 баллов.
 - 4) Уровень готовности проекта - Мах 20 баллов.
- Выступление - Мах 10 баллов.

2.5. Методические материалы

Практическая реализация программы базового уровня «Современные технологии в автомоделировании» основана на применении современных образовательных технологий, методов и форм обучения позволяющих осуществлять обучение с учётом популяризации инженерно-технологических профессий.

Сочетание теории и практики позволяет обучающимся лучше усваивать экспертные умения и навыки. Особое внимание уделяется индивидуально-личностному подходу, позволяющему в полной мере раскрывать и применять способности обучающихся.

В ходе реализации программы используется учебная, тематическая и справочная, а также методическая, психолого-педагогическая литература, фото и видеоматериалы, дидактическое обеспечение: планы, конспекты, учебные тесты, задания, рекомендации.

В ходе занятий используются: интерактивная доска для демонстрации учебных фильмов и проведения презентаций, докладов и выступлений, телекоммуникационные и программные средства для работы в интернете, комплекты расходных материалов и оснастки, необходимых при производстве учебных работ.

Список литературы

Список литературы для педагога:

- 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.—352с.
- 3.Белякова А.В., Савельев Б.В. Автотранспортная психология и эргономика: практикум.— Омск: Изд-во СибАДИ, 2007.—80с.
- 4.Бойков В.(ред.) Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Эргономика и дизайн: учебное пособие/ В.Бойков—М.: Инфра-М, 2015.
- 5.Вахламов В.К. Автомобили: эксплуатационные свойства. Учебник для студентов высших учебных заведений.— М.:Академия,2005.—240с.
- 6.Власов В.М. Транспортная телематика в дорожной отрасли: учебное пособие/В.М.Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил —М.:МАДИ, 2013.

7. Галабурда В.Г., Персианов В.А., Тимошин А.А. Единая транспортная система /В.Г. Галабурда, В.А. Персианов, А.А.Тимошин и др.—М.: Транспорт, 1999.—302с.
8. Гин А.А. ТРИЗ - педагогика/А.А.Гин
Горев А.Э. Основы теории транспортных систем: учебное пособие/А.Э.Горев—СПб:СПбГАСУ,2010.—214с.
9. Горюшинский В.С., Пеньшин Н.В. Автотранспортная психология: лабораторные работы /сост.: В.С.Горюшинский, Н.В.Пеньшин—Тамбов: Изд-во ФГБОУВПО «ТГТУ», 2013.—32с.
10. Доенин В. Адаптация транспортных процессов /В. Доенин — М.: Спутник+,2009.—219с
11. Доенин В. Динамическая логистика транспортных процессов /В.Доенин—М.: Спутник+,2010.—246с.
12. Доенин В. Интеллектуальные транспортные потоки /В.Доенин—М.: Спутник+,2007.—306с.
13. Доенин В. Моделирование транспортных процессов и систем /В.Доенин—М.: Спутник+,2012.—288с.
14. Долматовский Ю.А. Беседы об автомобиле /Ю.А.Долматовский—М.: Молодая гвардия,1976.
15. Евстигнеев И.А. Интеллектуальные транспортные системы на автомобильных дорогах федерального значения России.—М.: Перо,2015
16. Жанказиев С.В. Интеллектуальные транспортные системы: учеб. Пособие /С.В. Жанказиев—М.: МАДИ,2016.—120с.
17. Жюль Верн. Вокруг света за 80 дней.
Иванов А.М. (ред.) Автомобили. Теория эксплуатационных свойств. Учебник.2-е издание, стереотипное /А.М.Иванов—М.: Академия,2014.—176с.
18. Канунников С. Отечественные автомобили 1896–2000. Издание второе, переработанное и дополненное /С. Канунников—М.: За рулём ЗАОКЖИ, 2009.—504с.
19. Коваленко О.Л. Электронные системы автомобилей: учебное пособие /О.Л.Коваленко; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В.Ломоносова—Архангельск: ИПЦСАФУ,2013.—80с.
20. Колодочкин М. За рулём с Пушкиным! /М. Колодочкин—М.: За рулём ЗАОКЖИ,2013.—72с.
21. Коноплянко В.И. Организация и безопасность движения: учеб.для вузов /В.И.Коноплянко—М.: Высш. шк.,2007.—383с.
22. Котович С.В. Движители специальных транспортных средств. Часть I: учебное пособие /МАДИ(ГТУ).—М.,2008.—161с.
23. Кутьков Г. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства. Учебник. Второе издание, переработанное и дополненное /Г. Кутьков—М.: Инфра-М,2014.—506с.
24. Ларин В. Физика грунтов и опорная проходимость колёсных транспортных средств. Часть 1 и часть 2. Физика грунтов /В.Ларин—М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2014.— 107с.

25. Милославская С., Почаев Ю. Транспортные системы и технологии перевозок. Учебное пособие /С.Милославская, Ю.Почаев — М.: Инфра-М, 2015.—116с.
26. Набоких В.А. Испытания автомобиля /В.А. Набоких—М.: Форум, 2015
27. Набоких В.А. Системы электроники и автоматики автомобилей /В.А. Набоких —М: Горячая линия - Телеком, 2016.—204с.
28. Нордаль Д. Без машины? С удовольствием! /Д.Нордаль—М.: Издательство «Городские проекты Ильи Варламова и Максима Каца», 2016.—188с.
29. Овсянников Е. Бортовые источники и накопители энергии автотранспортных средств с тяговыми электроприводами /Е.Овсянников—М.: Форум, 2016.—280с.
30. Острецов А.В., Белоусов Б.Н., Красавин П.А., Воронин В.В. Классификация транспортных средств: Учебное пособие—М.: МГТУ «МАМИ», 2011.—71с.
31. 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.—316с.
32. Пеньшин Н.В. Общий курс транспорта: учебное пособие/ Н.В. Пеньшин—Тамбов: ФГБОУВПО «ТГТУ», 2012.— 132с.
33. Пугачёв И.Н. Организация и безопасность движения: учеб. пособие И.Н.Пугачёв—Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2004.—232с.
34. Пугачёв И.Н., Горев А.Э., Олещенко Е.М. Организация и безопасность дорожного движения: учебное пособие для студентов высших учебных заведений /И.Н.Пугачёв, А.Э. Горев, Е.М. Олещенко—М.: Издательский центр «Академия», 2009.—272с.
35. Расселл Джесси. Платформа (автомобиль)/VSD, 2013.—138с.
36. Романов А.Н. Автотранспортная психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений /А.Н.Романов—М.: Издательский центр «Академия», 2002
37. Савич Е., Капустин В. Системы безопасности автомобилей. Учебное пособие / Е.Савич, В.Капустин—М.: Инфра-М, 2016,-445с.
38. Сафронов Э.А. Транспортные системы городов и регионов: учебное пособие / Э.А.Сафронов—М.: Издательство ассоциации и строительных вузов, 2007
39. Селифонов В.В., Хусаинов А.Ш., Ломакин В.В. Теория автомобиля: учебное пособие.—М.: МГТУ «МАМИ», 2007.— 102с.
40. Солодкий А.И., Горев А.Э., Бондарева Э.Д. Транспортная инфраструктура/ А.И. Солодкий, А.Э.Горев, Э.Д.Бондарева—М.: Юрайт, 2017.—290с.
41. 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.—171с.
42. Троицкая Н. Общий курс транспорта. Учебник / Н.Троицкая—М.: Академия, 2014.—176с.
43. Ходош М., Бачурин А. Организация транспортно-логистической деятельности на автомобильном транспорте: учебник / М.Ходош, А.Бачурин—М.: Академия, 2015.—304с.
44. Хусаинов А.Ш. Теория автомобиля. Конспект лекций /А.Ш.Хусаинов, В.В.Селифонов—Ульяновск: УлГТУ, 2008.—121с.

45. Черепанов Л.А. Автоматические системы автомобиля /Л.А.Черепанов—Тольятти, изд-во ТГУ, 2006.—132с.
46. Якимов М.Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов. Монография /М.Р.Якимов—М.: Логос, 2013.— 188с.

Список литературы для обучающихся:

1. Власов В.М. Транспортная телематика в дорожной отрасли: учебное пособие / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил—М.: МАДИ, 2013.—80с.
2. Доенин В. Адаптация транспортных процессов /Доенин В.—М.: Спутник+, 2009.—219с.
3. Доенин В. Динамическая логистика транспортных процессов/ В.Доенин—М.: Спутник+, 2010.—246с.
4. Доенин В. Моделирование транспортных процессов и систем/ В.Доенин—М.: Спутник+, 2012.—288с.
5. Ходош М., Бачурин А. Организация транспортно-логистической деятельности на автомобильном транспорте: учебник / М. Ходош, А.Бачурин—М.: Академия, 2015.—304с.
6. Якимов М.Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов: монография/М.Р.Якимов.—М.: Логос, 2013.— 188с.
7. О.Г. Кокаев, О.Ю. Лукомская. Самоорганизация транспортных процессов: модели и приложения./Миртранспорта—№3/2009—с.4–13.
8. Селиверстов Я.А. Моделирование процессов распределения и развития транспортных потоков в мегаполисах/Известия СПбГЭТУ«ЛЭТИ»—№1/2013—с.43–49.
9. Набоких В.А. Испытания автомобиля/В.А.Набоких – М.: Форум, 2015.–224с.
10. Овсянников Е. Бортовые источники и накопители энергии автотранспортных средств с тяговыми электроприводами/Овсянников Е.—М.: Форум, 2016.–280с.
11. Евдокимов Ю. К., Линдваль В.Р., Щербаков Г.И. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 400 с.
12. Карвинен, Торо, Киммо и др. Делаем сенсоры: проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi. – перевод с английского.

Список литературы для родителей:

1. Белякова А.В., Савельев Б.В. Автотранспортная психология и эргономика: практикум.— Омск: Изд-во СибАДИ, 2007.—80с.
2. Власов В.М. Транспортная телематика в дорожной отрасли: учебное пособие/В.М.Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил —М.:МАДИ, 2013.
3. Долматовский Ю.А. Беседы об автомобиле /Ю.А.Долматовский—М.: Молодая гвардия, 1976.
4. Якимов М.Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов: монография/М.Р.Якимов.—М.: Логос, 2013.— 188с.
5. О.Г. Кокаев, О.Ю. Лукомская. Самоорганизация транспортных процессов: модели и приложения./Миртранспорта—№3/2009—с.4–13.

Статьи в сети Интернет

Car 2 car: <https://www.car-2-car.org/index.php?id=5>.

Car-to-Car Communication: <https://www.technologyreview.com/s/534981/car-to-car-communication/>.

The Role of Infrastructure in Connected Vehicle Deployment: http://www.westernite.org/annualmeetings/16_Albuquerque/Presentations/2_B_Lyons.pdf.

Автоматизированная система диспетчерского управления наземным городским пассажирским транспортом г. Москвы. НИСГЛОНАСС: http://www.nisglonass.ru/projects/edinaya_sistema_upravleniya_nazemnym_passazhirskim_transportom_g_moskvy/.

Зырянов В.В., Кочерга В.Г., Поздняков М.Н. Современные подходы к разработке комплексных схем организации дорожного движения: <http://rostransport.com/tran sportrf/pdf/32/54-59.pdf>.

Калужский Д. Набраться ума: интеллектуальная транспортная система Москвы: <http://www.the-village.ru/village/city/transport/122541-its/>.