Управление образования и науки липецкой области

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЛАСТНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «Елецкий КОЛЛЕДЖ экономики,

промышленности и отраслевых технологий»

**Детский технопарк «Кванториум»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **УТВерждаю** | | | | | | | |
| Директор ГОБПОУ  «Елецкий колледж экономики, промышленности и отраслевых технологий» | | | | | | | |
|  | | | | Р.Ю. Евсеев | | | |
| « | 31 | » | августа | | 20 | 20 | г. |

Приказ № 195

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ

ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

**«Автоквантум. (Вводный модуль)»**

Елец 2020г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Автоквантум. Вводный модуль» предназначена для реализации в Детском технопарке «Кванториум»

Организация-разработчик: ГОБПОУ «Елецкий колледж экономики, промышленности и отраслевых технологий»

Разработчики: педагог дополнительного образования

Хлопачев Валентин Евгеньевич

Возраст обучающихся: 10-18 лет.

Срок реализации: 108ч.

Рассмотрено Педагогическим советом ГОБПОУ

«Елецкий колледж экономики, промышленности и отраслевых технологий»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Протокол № | 1 | от « | 31 | » | августа | 20 | 20 | г. |

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО  Председатель цикловой  комиссии ППКРС Техника и технологии строительства, Техника и технологии наземного транспорта  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Трубицына Ю.С.  Протокол № от « » 2020г. | СОГЛАСОВАНО  Заместитель директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.К. Кириллова |

Содержание

1. Информационная карта программы 4
2. Пояснительная записка 6
3. Цель и задачи программы 11
4. Содержание программы 13
5. Содержание учебно-тематического плана……………………………….…14
6. Методическое обеспечение программы 16
7. Ожидаемые результаты и способы их проверки 18
8. Список литературы  [19](#bookmark13)

**1. Информационная карта программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Ведомственная  принадлежность | Управление образования и науки Липецкой области |
| Наименование  учреждения | Детский технопарк «Кванториум», ГОБПОУ «Елецкий колледж экономики промышленности и отраслевых технологий» |
| Адрес учреждения | Елец, ул. Мира, 124 |
| ФИО автора | Хлопачев Валентин Евгеньевич |
| Контактные данные | hlopachev@yandex.ru |
| Тип программы | дополнительная общеобразовательная общеразвивающая |
| Направленность | техническая |
| Срок реализации | 4 месяца |
| Общий объем  программы в часах | 108 |
| Целевая категория  обучающихся | 10-18 лет |
| Аннотация  программы | * курс обучения в целом направлен на освоение обучающимися навыков практической проектной деятельности, т.е. деятельности, направленной на достижение реальных, осязаемых, значимых результатов. Курс обучения заканчивается групповым проектом, выполненным командой обучающихся. В ходе разработки и выполнения проекта обучающимся предстоит разработать, изготовить и представить для обсуждения действующий прототип (модель, макет) разрабатываемого изделия или системы. Таким образом, за время обучения, обучающиеся проходят все основные этапы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, осваивая полный жизненный цикл разработки изделия (системы). |
| Планируемые  результаты  (Компетенции) | **Навыки:**   * исследовательской и экспериментальной работы; * работы с испытательным оборудованием и измерительными инструментами; * планирования и выполнения экспериментов; * обработки экспериментальных данных; * групповой и командной работы; * конструирования; * тестирования устройств и конструкций; * изобретательской деятельности; * социального исследования; * выполнения экспериментов; * системного моделирования. * **Личностные:** * во время обсуждения (беседы, мозгового штурма) выдвигает собственные идеи; * не нуждается в постоянной помощи педагога; умеет следовать инструкциям; * умеет работать в группе; * демонстрирует осведомленность и интерес к проектированию транспортных средств, дорожной инфраструктуры; * соблюдает ТБ, бережно относится к оборудованию и техническим устройствам. * **Метапредметные:** * находит решение проблемы; * использует различные источники информации: интернет, книги и журналы, мнение экспертов; * использует графические редакторы; * сотрудничать и оказывать взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми; * продуктивно участвует в проектной деятельности. * **Предметные:** * самостоятельно осуществляет поиск информации; * конструирует и моделирует узлы и агрегаты транспортных средств; * самостоятельно проводит диагностику работы систем и узлов   самостоятельно моделирует транспортную инфраструктуру, согласно действующим стандартам. |

**2.Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Автоквантум» является экспериментальной и реализуется на базе Детского технопарка «Кванториум» ГОБПОУ «Елецкий колледж экономики промышленности, и отраслевых технологий» в рамках подготовки обучающихся в области автомобилестроения. Данное направление является междисциплинарным и находится на стыке инженерных и естественных наук, включая элементы конструирования, Хайтека и т.д.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г, № 1726-р;

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14«Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования обучающихся»;

Рекомендации ФГАУ «Фонд новых форм развития образования» (для программ направления «Автоквантум», реализуемых в сети детских технопарков «Кванториум);

Устав колледжа;

Положение о структурном подразделении детский технопарк «Кванториум»;

другие нормативно-правовые акты, регулирующие образовательный процесс в сети детских технопарков.

Программа содержит теоретический и практический разделы (кейсы). В практической работе, предполагающей выработку конкретных навыков, упор сделан как на взаимодействие между микрогруппами и цехами-квантума, так и между профильными курирующими организациями. Кроме того, работа по программе предполагает проведение мастер-классов.

В современных условиях развития транспорта, при взятом государственном курсе на перестройку экономики в русло высокотехнологичных отраслей, важно заложить основы будущим специалистам, а также выявить на ранних этапах детей, способных создавать новое знание. Причем, формат кванториума и методики обучения способствуют созданию условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка, её интеграции в систему мировой и отечественной культур.

Проектная деятельность является очень важным и эффективным механизмом формирования у обучающихся способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, тщательно обдумывать принимаемые решения, четко планировать действия, эффективно сотрудничать в разнообразных группах. Современные педагогические исследования показывают, что проектная деятельность развивает исследовательские и творческие способности обучающихся, повышает их мотивацию к получению дополнительных знаний и развивает их самостоятельную активность, активизирует процесс включения обучающихся в познавательную деятельность.

Направленность образовательной программы - техническая. Она является вводной.

Возраст лиц, принимаемых на данную программу, составляет от 10 до 18 лет. Также допускается обучение лиц, достигших 18-летнего возраста, но только в случае, если данный ребенок обучается в общеобразовательном учреждении.

Суммарная трудоемкость составляет 108 академических часов и предполагает 2 занятия в неделю продолжительностью по 2 академических часа.

Основные принципы, лежащие в основе реализации программы, следующие.

1. Принцип активности обучающегося, личностно-ориентированный подход. Ответственность за итоги работы по программе возлагается не только на педагогов, но и на самого обучающегося. В рамках образовательного процесса создается свобода выбора индивидуальной образовательной траектории, которая реализуется за счет индивидуальных занятий по выбранному направлению проектной деятельности, выполнения индивидуальных или групповых творческих задач.

2. Принцип системности. Обучение происходит в рамках вытягивающей образовательной модели, когда на каждом этапе обучающемуся сообщается минимально необходимый для перехода на следующий уровень объем знаний, умений и навыков.

3. Принцип практикоориентированности обучения и компетентностный подход. Программа состоит из последовательности кейсов - проблемных ситуаций, в ходе решения которых обучающийся приобретает компетенции двух типов:

- гибкие навыки («softskills») - универсальные компетенции, которые будут полезны в любой области деятельности (поиск и анализ информации, коммуникативность, умение работать в команде и т.д.);

- профессиональные («жесткие») навыки («hardskills») - конкретная база знаний и методологическая база из данной области деятельности.

Предлагаемые кейсы представляют собой задачи из реального сектора экономики (в том числе нерешенные в реальной бизнес среде), так чтобы у обучающегося формировалось адекватное представление о профессиональных задачах, которые ему предстоит решать в сфере программирования трехмерной среды.

4. Принцип вариативности. Содержание программы (и, в частности, последовательность тем занятий и кейсов) может варьироваться в зависимости от текущей педагогической ситуации (в частности, в зависимости от интересов группы обучающихся). Для более качественного преподнесения материала к ведению некоторых занятий на добровольной основе могут быть привлечены узкие специалисты из реального сектора экономики, дизайнеры или преподаватели вузов. Педагог (штатный или сторонний) приглашается для проведения занятия с учетом его профессиональных компетенций и знаний в конкретной области. Поэтому при преподавании курсов штатными сотрудниками возможна их замена - в случае, если это целесообразно и благоприятно скажется на преподнесении материала.

5. Принцип тьюторского сопровождения обучения. Взаимоотношения обучающихся и педагогов строятся по принципу тьюторства, а не менторства. Под тьюторством понимается такое сопровождение образовательного процесса, при котором реализуются индивидуальная образовательная траектория для каждого обучающегося с учетом его психологических особенностей, и отдельное внимание уделяется воспитательной функции.

6. Принцип коммуникативной направленности и группового решения поставленных задач. В ходе освоения программы упор сделан на работу в малых группах, что, с одной стороны, обеспечит вовлеченность каждого в процесс, а с другой стороны, будет способствовать развитию навыков командной работы. Любые нестандартные учебные ситуации разрешаются путем диалога.

7. Принцип комплексной реализации задач обучения. Программа не разделена по типу задач на образовательные, развивающие и воспитательные блоки. Каждое занятие способствует решению каждого типа задач.

В ходе освоения программы обучающийся развивает следующие компетенции:

|  |  |
| --- | --- |
| Универсальные («Soft skills»): | Навыки поиска информации;  - навыки работы в команде;  - коммуникативность;  - ораторское мастерство;  - дизайн мышление;  - креативность;  - умение самостоятельно находить решения при столкновении со сложными задачами («troubleshooting»);  - основы проектной и исследовательской деятельности;  -знание теории решения изобретательских задач. |
| Профессиональные  («Hard skills»): | - самостоятельно осуществляет поиск информации  - конструирует и моделирует узлы и агрегаты транспортных средств;  - самостоятельно проводит диагностику работы систем и узлов  - самостоятельно моделирует транспортную инфраструктуру, согласно действующих стандартов. |

По результатам обучения каждому прошедшему программу обучающемуся выдается сертификат, где перечислены полученные им компетенции и реализованные в рамках курса проекты.

**3. Цель и задачи программы**

Цель - формирование и развитие творческих способностей обучающихся, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию их свободного времени; освоение компетенций, необходимых для самостоятельной работы в области транспортных систем, автоматических систем автомобиля и беспилотного транспорта

Задачи:

Обучающие:

-формирование информационно-познавательных, профессиональных, личностных и межличностных компетенций через:

• погружение обучающихся в транспортную проблематику;

• ознакомление обучающихся со спецификой инженерной деятельности;

• ознакомление обучающихся с технологиями проектной деятельности;

• формирование навыков проектной деятельности;

• формирование навыков командной работы;

• формирование культурно-понятийного аппарата;

•формирование условий, способствующих профессиональному самоопределению обучающихся;

• максимальное вовлечение обучающихся в образовательный процесс;

• привитие обучающимся системного, инженерного и продуктового мышления;

• формирование основ инженерной культуры;

• формирование навыков к профессиональному самоопределению;

• способствование осознанной профориентации обучающихся;

• формирование мотивации обучающихся к самообразованию;

• развитие предметных и метапредметных навыков;

**Развивающие:**

- обучение различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;

- развитие образного, технического и аналитического мышления;

- формирование навыков поисковой творческой деятельности;

- формирование умения анализировать поставленные задачи, планировать и применять полученные знания при реализации творческих проектов;

- формирование навыков использования информационных технологий;

- развитие личностных и межличностных навыков.

Воспитательные:

-воспитание личностных качеств: самостоятельности, уверенности в своих силах, креативности;

-формирование навыков межличностных отношений и навыков сотрудничества;

-воспитание бережного отношения к техническим устройствам.

**4. Содержание программы**

Учебный план

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название модуля, кейса** | **Количество часов** | | | **Формы аттестации/**  **контроля** |
| **Всего** | **теория** | **практика** |
| **1** | **Размышление о транспорте.** | **4** | **4** | **0** |  |
| 1.1 | Кейс №1 Транспортные системы. | 4 | 4 | 0 | Анализ информации |
| **2** | **Пути дороги** | **12** | **9** | **3** |  |
| 2.1 | Кейс №2 Дороги и улицы. | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 2.2 | Кейс №3 Безопасная дорога. | 10 | 8 | 2 | Тест |
| **3** | **Транспортные средства.** | **46** | **24** | **22** |  |
| 3.2 | Кейс №4Категории и классы автомобилей.  Что в них главное? | 4 | 2 | 2 | Лабораторная работа |
| 3.3 | Кейс №5 Автомобиль в движении. | 6 | 4 | 2 | Лабораторная работа |
| 3.4 | Кейс №6 Как это сделано. | 4 | 4 | 0 | Анализ информации |
| 3.5 | Кейс №7 Устройство. Основы механики, конструирования. | 18 | 10 | 8 | Практическая работа |
| 3.6 | Кейс№8 Катиться ползать или ходить? | 8 | 2 | 6 | Практическая работа |
| 3.7 | Кейс №9 Чем заправлять?  Зачем заправлять?  Альтернативные источники энергии | 6 | 2 | 4 | Лабораторная работа |
| **4** | **Полная автоматизация.** | **46** | **22** | **24** |  |
| 4.1 | Кейс№10 Автоматические системы автомобиля.  Основы электроники. | 8 | 4 | 4 | Анализ информации |
| 4.2 | Кейс №11 Управление дорожным движением.  Введение в алгоритмы и программирование. | 18 | 10 | 8 | Практическая работа |
| 4.3 | Кейс №12 Беспилотный транспорт. Проектирование и конструирование модели. | 10 | 4 | 6 | Практическая работа |
| 4.4 | Кейс №13 Умная дорога.  Изготовление модели интеллектуальной транспортной системы. | 10 | 4 | 6 | Практическая работа |
| **Итого:** | | **108** | **59** | **49** |  |

**5. Содержание учебно-тематического плана**

**1. Размышление о транспорте (4 часа)**

***Кейс №1Транспортные системы (4 часа)***

**Теория:** Правила внутреннего распорядка, соблюдение санитарно – гигиенических норм. Инструктаж по технике безопасности. Организация рабочего места. Виды транспорта. История развития транспортных средств.

**Формы аттестации/контроля:** анализ информации.

**2.Пути дороги (12 часов)**

***Кейс№2 Дороги и улицы (2 часа)***

**Теория:** Транспортные коридоры. Дорожные сети.Доставка грузов.

**Практика:** Поиск международных транспортных коридоров, федеральных и региональных автомобильных дорог на карте мира.

**Формы аттестации/контроля:** Практическая работа.

***Кейс №3 Безопасная дорога (10 часов)***

**Теория:** Общие положения ПДД. Обязанности пешеходов.

**Практика:** Решение ситуационных задач.

**Формы аттестации/контроля:** тест по правилам дорожного движения.

**3.Транспортные средства (46 часов)**

***Кейс №4Категории и классы автомобилей. Что в них главное? (4 часа)***

**Теория:**Категории и классы автомобилей.Типы кузовов, основные технические характеристики и параметры автомобилей.

**Практика:**Расчет и поиск технических характеристик по заданию наставника.

**Формы аттестации/контроля:**Лабораторная работа.

***Кейс №5 Автомобиль в движении (6 часов)***

**Теория:** Силы, действующие на автомобиль. Динамика автомобиля.

Трение скольжения. Трение качения.

**Практика:** конструирование аэродинамических форм кузова автомобиля.

**Формы аттестации/контроля:** лабораторная работа.

***Кейс №6 Как это сделано (4 часа)***

**Теория:** Современные материалы для производства современных транспортных средств

**Формы аттестации/контроля:**анализ информации.

***Кейс №7 Устройство. Основы механики и конструирования (18 часов)***

**Теория:** Устройство двигателя, трансмиссии, ходовой части. Рулевого управления, тормозной системы. Основы конструирования.

**Практика:** Разборка и сборка механизмов автомобиля. Работа с конструктором.

**Формы аттестации/контроля:** лабораторная работа.

***Кейс №8 Катиться, ползать или ходить (8 часов)***

**Теория:**Альтернативные способы передвижения транспортных средств и виды их двигателей. Перспективы использования прыгающих, ползающих конструкций, двигающихся приставным шагом и т. д.

**Практика:** Изготовление различных моделей транспортных средств с необычным способом передвижения.

**Формы аттестации/контроля:** анализ информации.

***Кейс №9 Чем заправлять? Зачем заправлять?***

***Альтернативные источники энергии.(6 часов)***

**Теория:** Бортовые источники энергии. Изучение разновидностей источников энергии.

**Практика:** Работа с комплектом для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики.

**Формы аттестации/контроля:** лабораторная работа.

**4. Полная автоматизация (46 часов)**

***Кейс №10 Автоматические системы автомобиля.***

***Основы электроники.*(8 часов)**

**Теория:** Автоматические системы управления различных систем. Автоматические системы автомобиля**.** Основы электроники.

**Практика:** Работа с общеобразовательным конструктором LegoMindstorms.

**Формы аттестации/контроля:** анализ информации.

***Кейс №11 Управление дорожным движением.***

***Введение в алгоритмы и программирование***.***(18 часов)***

**Теория:** Автоматизированные системы регулирования дорожным движением. Автоматизированные системы диспетчерских служб.

Изучение программирования в EV3 Classroom Lego Mindstorms.

**Практика:** Проектирование автоматических систем. Конструирование и изучение взаимодействия мобильных роботов.

**Формы аттестации/контроля:** анализ информации.

***Кейс №12 Беспилотный транспорт.***

***Проектирование и конструирование модели.(10 часов)***

**Теория:** Типы беспилотных транспортных средств. Системы управления беспилотным транспортным средством.

**Практика:** Проектирование и конструирование модели автономного беспилотного транспортного средства.

**Формы аттестации/контроля:** анализ информации.

***Кейс №13 Умная дорога.***

***Изготовление модели интеллектуальной транспортной системы.(10 часов)***

**Теория:** Применение систем ГЛОНАС и ЭРО ГЛАНАС. Камеры наблюдения за дорожным движением.

**Практика:** Построение интеллектуальной транспортной системы.

**Формы аттестации/контроля:** анализ информации.

6.Методическое обеспечение программы

Методические материалы включают в себя методическую литературу и методические разработки для обеспечения учебно-воспитательного процесса (календарно-тематическое планирование, планы-конспекты занятий, дидактические материалы и т.д.). Являются приложением к программе, хранятся у педагога дополнительного образования и используются в учебно-воспитательном процессе.

Образовательная программа реализуется в форме аудиторных занятий.

Методический комплекс систематически пополняется новыми публикациями в области автопрома, разрабатываются новые проекты автомобильной техники, новые маршруты транспортных путей.

Результаты образовательной деятельности отслеживаются и анализируются, составляются карты результативности.

Предложения юных инженеров используются при составлении плана учебных занятий, становятся основой новых проектов.

Для занятий по программе необходимы следующие средства и материалы: ручка, тетрадь, простой карандаш, линейка, маркеры, флипчарт, листы формата А-4, аудиозаписи (проигрыватель), интерактивная доска.

Методы обучения:

В процессе реализации образовательной программы используются следующие методы обучения:

- перцептивные методы (передача и восприятие информации посредством органов чувств);

- словесные (рассказ, объяснение и т.п.);

- наглядные (выполнение практических работ, ориентируясь на образец, копируя предложенный образец);

- иллюстративно-демонстративные;

- практические (опыт, упражнения, самостоятельное выполнение заданий, освоение технологий);

- логические (организация логических операций – аналогия, анализ, индукция, дедукция);

- гностические (организация мыслительных операций – проблемно-поисковые, самостоятельная работа, проблемные ситуации и пробы); диалог между педагогом и обучающимся, между обучающимися.

Формы занятий:

- беседы о профессии «инженер»;

- устное изложение учебного материала, какого-либо вопроса или темы;

- знакомство с различными производствами;

- анализ автомобильных журналов;

- диалоги на темы «Хочу сообщить», «А у нас…», «Я удивлен…»,

«Тема дня», «Давайте подумаем»;

- анализ собранного материала;

- обмен опытом;

- деловые игры;

- индивидуальные занятия;

- экскурсии с целью сбора материала;

Также универсальными методами являются:

Групповые формы работы. Смысл данной работы состоит в том, что каждый член группы будет исполнять отведенную ему роль, от качества исполнения которой будет зависеть результат деятельности всей группы. При этом внутри группы обучающиеся будут одобрять, поддерживать члена своей команды. Обучающиеся учатся искать информацию, сообщать ее другим, высказывать свою точку зрения, принимать чужое мнение, создавать продукт совместного труда.

Работа парами. Обучающиеся получают задание под одним и тем же номером: один ученик становится исполнителем – он должен выполнять это задание, а другой – контролером – должен проконтролировать ход и правильность полученного результата. При выполнении следующего задания дети меняются ролями: кто был исполнителем, становится контролером, а контролер – исполнителем. Использование парной формы контроля позволяет решить одну важную задачу: обучающиеся, контролируя друг друга, постепенно учатся контролировать и себя, становятся более внимательными

**7.Ожидаемые результаты и способы их проверки**

**По окончании обучения обучающихся:**

|  |  |
| --- | --- |
| Приобретет  компетенции: | - самостоятельно осуществляет поиск информации  - конструирует и моделирует узлы и агрегаты транспортных средств;  - самостоятельно проводит диагностику работы систем и узлов  - самостоятельно моделирует транспортную инфраструктуру, согласно действующих стандартов. |
| Развивает  следующие  качества  личности: | * навыки поиска информации; * навыки работы в команде; * коммуникативность; * ораторское мастерство; * дизайн мышление; * креативность; * умение самостоятельно находить решения при столкновении со сложными задачами («troubleshooting»); * основы проектной и исследовательской деятельности; * знание теории решения изобретательских задач. |

8.Список литературы

Для преподавателя:

1. Шарипов В.М., Бирюков М.К., Дементьев Ю.В. и др. Тракторы и автомобили: учебник /Шарипов В.М., Бирюков М.К., Дементьев Ю.В. и др. – М.:

Спектр, 2010. – 351с.

1. Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. и др. Автоматические системы транспортных средств: учебник / Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. – М.: Форум, 2015 – 352с.
2. Вахламов В. К. Автомобили: Эксплуатационные свойства: Учебник для студ. высш. учеб.заведений. — М.: Академия, 2005. — 240 с.
3. Власов, В.М. Транспортная телематика в дорожной отрасли: учеб.пособие / - М.: МАДИ, 2013. – 80 с.
4. М.В. Передерий, В.Е. Романенко Единая транспортная система: учеб. пособие / ЮРГПУ(НПИ) 2015 – 96 с.
5. Гин А. А. ТРИЗ-педагогика / А. А. Гин-Горев А. Э. Основы теории транспортных систем: учеб. пособие / А. Э. Горев – СПб: СПбГАСУ, 2010.
6. Гудков В. Пассажирские автомобильные перевозки / Гудков В. - М.: Академия, 2015. – 160с.
7. Доенин В. Динамическая логистика транспортных процессов / Доенин В. – М.: Спутник+, 2010. – 246с.
8. Доенин В. Интеллектуальные транспортные потоки / Доенин В. – М.: Спутник+, 2007. – 306с.
9. Доенин В. Моделирование транспортных процессов и систем / Доенин В. – М.: Спутник+, 2012. – 288с.
10. Жанказиев, С.В. Интеллектуальные транспортные системы: учеб.пособие / С.В. Жанказиев. – М.: МАДИ, 2016. – 120 с.
11. Филлипов С.А. Робототехника для детей и родителей./ С.А. Филлипов–СПб. Наука, 2013. – 319с.
12. Тарапата В.В., Красных А.В., Салахова А.А. Конструируем роботов на LegoMindstormsEV3 / - М.: Лаборатория знаний, 2018. – 63с.

**Для обучающихся:**

1. Долматовский Ю.А. Беседы об автомобиле/ Ю.А. Долматовский — М.: Молодая гвардия, 1976.
2. Бойков В. (ред.) Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Эргономика и дизайн: Учебное пособие / Бойков В. – М.: Инфра-М, 2015.
3. Гребнев В., Поливаев О., ВорохобинА.Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства / Гребнев В., Поливаев О., Ворохобин А. – М.: КноРус, 2013 – 260с.
4. АкадемияLego Education https://education.lego.com/ru