

Министерство образования и науки Самарской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования Самарской области
«Самарский областной центр детско-юношеского технического творчества»

Принята на заседании
Методического Совета
Протокол № 3

от « 10 » июня 2022 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

“Автоквантум”
(углубленный модуль)

Возраст детей: 13-17 лет
Срок обучения: 1 год

Разработчик:
Новиков Валерий Михайлович
педагог дополнительного образования

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Учебно-тематический план.....	10
3. Содержание	11
4. Методическое обеспечение	13
5. Список литературы.....	15
6. Приложение 1. Календарно-тематический план	17
7. Приложение 2. Методические материалы.....	21

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Автоквантум» 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.

Дополнительная общеобразовательная программа «Автоквантум» имеет **техническую** направленность. Программы технической направленности в системе дополнительного образования ориентированы на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Образовательная программа «Автоквантум» создает благоприятные условия для развития творческих способностей учащихся, расширяет и дополняет базовые знания, дает возможность удовлетворить интерес в избранном виде деятельности, проявить и реализовать свой творческий потенциал, что делает программу актуальной и востребованной. Программа отвечает потребностям общества, формированию творческих способностей и развитию личности. Этими факторами определяется *выбор уровня и направленности программы*.

Программа разработана в соответствии с Письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Минобрнауки от 29.08.2013г. № 1008) и отвечает требованиям «Концепции развития дополнительного образования» от 4 сентября 2014 года (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р).

Новизна дополнительной общеобразовательной программы «Автоквантум» заключается в следующем:

- программа интегрированная и построена с использованием межпредметных связей. Она объединяет в себе такие направления деятельности, как техническое моделирование и проектирование, современные компьютерные технологии. На протяжении углубленнообразовательного модуля обучающиеся работают с оборудованием программным обеспечением (Hardskills) и приобретают навыки, которые важны как для участия в командных проектах, так и для жизни в социуме (Softskills);

- 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; предоставлены возможности участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня.

Актуальность программы обусловлена потребностью общества в технически грамотных специалистах в области программирования, а также необходимостью повышения мотивации к выбору инженерных профессий и создания системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров, обладающих профессиональными компетенциями для развития отечественной науки и техники.

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

Особое внимание в данной программе уделяется развитию пространственного мышления, умению свободно и осознанно применять агрегаты, узлы и механизмы. 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 учащихся в различные виды деятельности.

Исследовательские технологии развивают внутреннюю мотивацию ребёнка к обучению, формируют навыки целеполагания, планирования, самооценивания и самоанализа.

Метод проектов обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов учащихся 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.

Целью программы является развитие инженерных компетенций, обучающихся через погружение в транспортную проблематику и ознакомление обучающихся со спецификой инженерной деятельности.

Задачи:

предметные:

- получение более полных знаний по конструкции автомобиля, технологиям изготовления, материаловедению;
- получение практических навыков по 3D-моделированию, работе с электронными устройствами, с ручным инструментом и технологическим оборудованием.

метапредметные:

- 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;

личностные:

- воспитание личностных качеств: самостоятельности, уверенности в своих силах, креативности;
- формирование навыков межличностных отношений и навыков сотрудничества;
- воспитание интереса к деятельности инженера и последним тенденциям в этой отрасли;
- воспитание бережного отношения к техническим устройствам.

Адресат программы: программа ориентирована на обучающихся 13-17 лет. В этом возрасте перестраиваются познавательные процессы детей (мышление, память, восприятие), которые позволяют успешно осваивать научные понятия и оперировать ими, что позволяет в рамках программы ставить перед детьми сложные задачи, а также использовать сложное оборудование, специализированные компьютерные программы. Учащиеся этого возраста, имеющие достаточную базовую подготовку, уже интересуются конструированием, моделированием, созданием дизайна с применением компьютерных технологий, поэтому содержание программы адаптировано к данному возрасту.

Наполняемость групп: до 12 человек.

Предполагаемый состав групп: дети возраста 13-17 лет, группа формируется в зависимости от возраста детей, но допускаются разновозрастные группы.

Условия приема: группы формируются из числа обучающихся, успешно прошедших обучение на базовом модуле.

Сроки реализации программы: программа реализуется в течение 1 года.

Формы и режим занятий.

Обучение проводится в очной форме.

Дистанционная поддержка образовательного процесса осуществляется с помощью веб-сервиса GoogleClassroom.

Занятия проводятся один раз в неделю. Продолжительность одного учебного занятия 2 академических часа, продолжительность учебного часа – 45 минут. Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами САНПИН 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

Данная программа является составной частью комплексной программы подготовки и поэтому именно в этой части программой регламентируются встречи с наставником 2 часа в неделю для консультаций и освоения базовых "хардовых" навыков. Самостоятельная подготовка, решение кейсов в проектных командах не ограничивается присутственными часами и расписанием квантума.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Формы занятий. Лекции с выполнением практического задания повторяемого учащимися на аналогичном оборудовании, обсуждения, практические занятия по решению заданий, аналогичных, рассмотренным на лекции, метод кейсов и проектов, игровые и кибер-спортивные формы. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий: создание безопасных технических условий, благоприятного психологического климата, наличие динамических пауз, периодическая смена деятельности.

Особенности реализации программы. Количество часов, разделов и тем учебно-тематического плана носят рекомендательный характер. Педагог дополнительного образования может уменьшать или увеличивать количество часов, разделов с учётом интересов, потребностей, уровня подготовки учащихся.

Ожидаемые результаты обучения по образовательному компоненту:

- имеют представление об автоматических системах современных автомобилей, умеют их классифицировать;
- понимают все аспекты взаимодействия между элементами системы «Человек – Машина – Дорога - Окружающая среда»;

- умеют моделировать действия автопилота в различных дорожных ситуациях;
- владеют навыками конструирования в программах 3D-моделирования;
- владеют навыками программирования устройств на платформе Arduino;
- владеют навыками работы с токарным и фрезерным станком.

Ожидаемые результаты обучения по развивающему компоненту:

- умеет находить решение проблемы с использованием различных методов генерации идей;
- эффективно использует различные источники информации: интернет, книги и журналы, мнение экспертов;
- умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и коррекцию своей деятельности в процессе достижения результата.

Ожидаемые результаты обучения по воспитательному компоненту:

- не нуждается в постоянной помощи педагога; умеет следовать инструкциям;
- умеет работать в группе, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми;
- показывает готовность и способность к саморазвитию и личностному самоопределению;
- демонстрирует высокий уровень мотивации к целенаправленной познавательной деятельности с целью приобретения профессиональных навыков в сфере инженерного творчества;
- соблюдает ТБ, бережно относится к оборудованию и техническим устройствам.

**Психолого-педагогический мониторинг результатов
образовательного процесса.**

Психолого-педагогический мониторинг – это систематическая оценка уровня освоения дополнительной программы в течение учебного года. Он складывается из следующих компонентов.

Входной контроль осуществляется на первых занятиях с целью выявления стартового образовательного уровня развития детей в форме анкетирования обучающихся.

Оперативный контроль осуществляется на каждом учебном занятии с целью отслеживания освоения текущего программного материала, коррекции практических умений.

Промежуточный контроль проводится по завершению каждого кейса в форме тестирования или презентации выполненных проектов.

Итоговый контроль выполняется по результатам окончания программы в форме презентации итогового инженерного проекта

В конце учебного года результаты всех диагностических процедур обобщаются и определяется уровень результатов образовательной деятельности каждого обучающегося –

интегрированный показатель, в котором отображена концентрация достижений всех этапов и составляющих учебно-воспитательного процесса. Возможные уровни освоения обучающимся образовательных результатов по программе - низкий (Н), средний (С), высокий (В).

Оценка уровня освоения программы осуществляется по **следующим параметрам и критериям.**

Высокий уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел на 100-80% предметными умениями, навыками и метапредметными учебными действиями, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; самостоятельно выполняет практические задания с элементами творчества;
- По показателю творческой активности: обучающийся проявляет ярко выраженный интерес к творческой деятельности, к достижению наилучшего результата, коммуникабелен, активен, склонен к самоанализу, генерирует идеи, является участником и призером конкурсных мероприятий городского и выше уровня.

Средний уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 79-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- По показателю практической подготовки: у обучающегося объём усвоенных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий составляет 79-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- По показателю творческой активности: обучающийся имеет устойчивый интерес к творческой деятельности, стремится к выполнению заданий педагога, к достижению результата в обучении, инициативен, является участником конкурсного мероприятия учрежденческого уровня.

Низкий уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины;
- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50%, предусмотренных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания с помощью педагога;

- По показателю творческой активности: обучающийся пассивен, безынициативен, со сниженной мотивацией, нет стремления к совершенствованию в выбранной сфере деятельности, не может работать самостоятельно, отказывается участвовать в конкурсных мероприятиях.

Подведение итогов реализации программы

В соответствии с календарно-тематическим планом в конце учебного года проводится итоговая аттестация обучающихся в форме презентации итоговых проектов.

Сведения о проведении и результатах итоговой аттестации, обучающихся фиксируются педагогом в журнале учета работы педагога дополнительного образования.

По окончании обучения обучающиеся получают свидетельства об освоении базового модуля дополнительной образовательной программы «Автоквантум». Обучающиеся с высоким и средним уровнем освоения программы получают рекомендацию к обучению на проектном модуле по программе «Автоквантум».

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Название	Часов всего	Кол-во часов	
		теория	практика
Углубленный модуль. «От помощников, до заменителей»	14	7	7
Кейс «Автоматические системы автомобиля. Виды и классификация».	2	1	1
Кейс «Интеллектуальная дорога».	4	2	2
Кейс «Отдыхаем пока едем – наша будущая реальность».	4	2	2
Кейс «Полное взаимодействие».	4	2	2
Модуль «Практические навыки в построении беспилотного автомобиля»	58	28	30
Работа в программах 3D моделирования.	20	10	10
Работа с микроконтроллерами Arduino.	20	10	10
Работа с программами и оборудованием лазерной резки и на токарно-фрезерном оборудовании.	16	6	10
Защита итоговых работ	2	2	0
ИТОГО:	72	35	37

СОДЕРЖАНИЕ

Модуль «От помощников до заменителей» 14 часов/7 занятий

Кейс «Автоматические системы автомобиля. Виды и классификация»

Цель: изучить автоматические системы автомобиля

Проблемные вопросы. Могут ли сочетаться комфортность, безопасность и конкурентоспособность в одном автомобиле?

Содержание. Обучающиеся изучают автоматические системы автомобиля, включая системы автоматизации работы отдельных узлов и агрегатов машины, системы автоматизации функций управления движением транспортного средства, в том числе беспилотный транспорт.

Hardskills:

- Навыки конструирования
- Навыки тестирования устройств и конструкций.
- Основы теории систем

SoftSkills:

- Укрепление навыков групповой и командной работы.
- Мотивация к научно-познавательной деятельности.

Кейс «Интеллектуальная дорога»

Цель: изучить вопросы взаимного влияния элементов системы «Человек – Машина – Дорога - Окружающая среда».

Проблемные вопросы. Безопасность и экологическая безопасность.

Содержание: В этом блоке учащиеся изучают все аспекты взаимодействия между элементами системы «Человек – Машина – Дорога - Окружающая среда». Изучаются вопросы взаимного влияния элементов системы.

Hardskills:

- Навыки исследовательской деятельности.
- Навыки выполнения экспериментов.
- Развитие внимательности и скорости реакции.

SoftSkills:

- Укрепление навыков групповой и командной работы.
- Мотивация к научно-познавательной деятельности.

Кейс «Отдыхаем пока едем – наша будущая реальность»

Цель: изучить автономные безэкипажные транспортные средства

Проблема. Безопасность движения.

Содержание: учащиеся изучают автономные безэкипажные транспортные (технологические) средства, включая планетоходы и боевых роботов.

Hardskills:

- навыки конструирования
- навыки тестирования устройств и конструкций.
- навыки системного моделирования

SoftSkills:

- укрепление навыков групповой и командной работы.
- навыки изобретательской деятельности

Кейс «Полное взаимодействие»

Цель: изучить автоматизированные системы управления движением в связке с дорожной инфраструктурой и автомобилем.

Проблема: Безопасность движения.

Содержание. Обучающиеся изучают автоматизированные системы управления движением.

Hardskills:

- навыки конструирования
- навыки тестирования устройств и конструкций.

SoftSkills:

- укрепление навыков групповой и командной работы.
- навыки изобретательской деятельности

Модуль «Практические навыки в построении беспилотного автомобиля» 58 часов / 29 занятий

Цель: Изучить аддитивные технологии конструирования и с их применением создать модель движущегося средства с элементами беспилотного управления.

Содержание. Обучающиеся изучают программы 3D-моделирования, программирование микроконтроллеров, работу на различного рода станках и 3D-принтерах. В итоге они должны создать собственные модели автомобилей и чертежи к ним.

Hardskills:

- навыки конструирования;
- навыки тестирования устройств и конструкций.

SoftSkills:

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

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- 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, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- 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.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу.

№	Формы организации	Методы и приемы	Дидактический материал	Формы контроля
1	Лекция с разбором решения практического задания	устное изложение с визуальным рядом, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся материал;	Видео, приложения, шаблоны файлов, веб-доски и веб-плакаты.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.
2	Обсуждение, рефлексия рассмотренных тем	устный опрос в ходе демонстрации видеоряда	Видео-презентация	рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся

3	Практическое задание, сходное с разбиравшимся на лекции;	репродуктивный практический метод; частично-поисковый	Видео, шаблоны исходных файлов, веб-плакаты	Просмотр хода выполнения; обсуждение итогов
4	Проект	исследовательский метод практический метод частично-поисковый	Веб-доски и веб-документы, видео, инструкции по работе над проектом, шаблоны файлов	Защита проекта
5	Соревнование	практический метод	Веб-доски и веб-документы	Подведение итогов.
6	Исследование	исследовательский метод	Презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	Конференция

Учебно-методический комплекс программы

Для реализации программы используются:

- авторские учебные видео и презентации, раздаточный материал к каждой теме;
- специализированная литература по автомобилестроительной тематике;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1) Буйлова, Л.Н. Методические рекомендации по подготовке авторских программ дополнительного образования детей / Л.Н. Буйлова, Н.В. Кленова, А.С. Постников [Электронный ресурс] / Дворец творчества детей и молодежи. В помощь педагогу. – Режим доступа: <http://doto.ucoz.ru/metod/>.

2) Закон Российской Федерации «Об образовании» № 273-ФЗ, 26.12.2012 г. [Электронный ресурс] / Министерство образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974/файл/1543/12.12.29-ФЗ_Об_образовании_в_РФ

3) Конасова, Н.Ю. Оценка результатов дополнительного образования детей. ФГОС. / Н.Ю. Конасова. - Волгоград: Учитель, 2016. – 121с. – (Образовательный мониторинг).

4) Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р. [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа: <http://dopedu.ru/poslednie-novosti/kontseptsiya>.

5) Кучма, В.Р. Гигиена детей и подростков при работе с компьютерными видеодисплейными терминалами. / В.Р. Кучма. - М. : Медицина, 2000. - 160 с.

6) Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 г. [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. – Режим доступа: pioner-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek_dop_rf15.doc.

7) Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 г. № МО-16-09-01/826-ту [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. - Режим доступа: <http://pioner-samara.ru/content/metodicheskaya-deyatelnost> .

8) Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41Г «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа : <http://dopedu.ru/poslednie-novosti/novie-sanpin-dlya-organizatsiy-dod>.

9) Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс]/ Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим

доступа: <http://dopedu.ru/normativno-pravovoe-obespechenie/normativno-pravovie-dokumenty-i-materialy-po-organizatsii-dopolnitelnogo-obrazovaniya-detey>.

10) Кеннет С. Рубин Основы Scrum. М.: «Вильямс», 2016

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Сроки	№ занятия	Раздел, тема занятия	Форма занятия. Форма подведения итогов	Количество часов	
				Теория	Практика
05 – 11 сентября	1	Кейс «Автоматические системы автомобиля. Виды и классификация». Дальнейшее развитие автотранспорта в плане улучшения безопасности. Теория и практика на стенде.	Рефлексивный самоанализ	1	1
12 – 18 сентября	2	Кейс «Интеллектуальная дорога». Современная дорога. Ее особенности. Теория.	Рефлексивный самоанализ	2	0
19 – 25 сентября	3	Кейс «Интеллектуальная дорога». Моделирование участка современной дороги в программе симуляторе. Практика.	Просмотр хода выполнения; обсуждение итогов	0	2
26 сентября – 02 октября	4	Кейс «Отдыхаем пока едем – наша будущая реальность». Что такое автопилот и каким он бывает. Теория.	Рефлексивный самоанализ	2	0
03 – 09 октября	5	Кейс «Отдыхаем пока едем – наша будущая реальность». Моделирование действий автопилота при различных дорожных ситуациях. Практика.	Просмотр хода выполнения; обсуждение итогов	0	2
10 – 16 октября	6	Кейс «Полное взаимодействие». Что такое искусственный интеллект и для чего он нужен на дорогах. Теория.	Рефлексивный самоанализ	2	0
17 – 23 октября	7	Кейс «Полное взаимодействие». Моделирование поведения искусственного интеллекта. Практика.	Просмотр хода выполнения; обсуждение итогов	0	2
24 – 30 октября	8	Работа в программах 3D моделирования. Работа в программе Компас 3D. Интерфейс.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
31 октября - 06 ноября	9	Работа в программах 3D моделирования. Работа в программе Компас 3D. Создание эскиза.	Проверка синхронного выполнения	1	1

			материала лекции.		
07 - 13 ноября	10	Работа в программах 3D моделирования. Работа в программе Компас 3D. Построение модели простой детали.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
14 - 20 ноября	11	Работа в программах 3D моделирования. Работа в программе Компас 3D. Построение модели простой детали.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
21 - 27 ноября	12	Работа в программах 3D моделирования. Работа в программе Компас 3D. Построение модели простой детали.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
28 ноября – 04 декабря	13	Работа в программах 3D моделирования. Построение чертежей.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
05 – 11 декабря	14	Работа в программах 3D моделирования. Листовое моделирование.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
12 – 18 декабря	15	Работа в программах 3D моделирования. Построение разверток.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
19 – 25 декабря	16	Работа в программах 3D моделирования. Построение сборок.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
26 декабря – 01 января	17	Работа в программах 3D моделирования. Построение сборок.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
		II полугодие			
09 - 15 января	18	Работа с микроконтроллерами Arduino. Основы работы микроконтроллера.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
16 - 22 января	19	Работа с микроконтроллерами Arduino. Назначение портов.	Проверка синхронного выполнения	1	1

			материала лекции.		
23 - 29 января	20	Работа с микроконтроллерами Arduino. Основные принципы программирования микроконтроллера Ардуино.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
30 января - 05 февраля	21	Работа с микроконтроллерами Arduino. Основные принципы программирования микроконтроллера Ардуино.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
06-12 февраля	22	Работа с микроконтроллерами Arduino. Основные принципы программирования микроконтроллера Ардуино.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
13 - 19 февраля	23	Работа с микроконтроллерами Arduino. Повторение простого скетча «Мигающий светодиод».	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
20 - 26 февраля	24	Работа с микроконтроллерами Arduino. Работа с вводом данных аналогового и цифрового портов.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
27 февраля - 05 марта	25	Работа с микроконтроллерами Arduino. Работа с монитором порта.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
06 - 12 марта	26	Работа с микроконтроллерами Arduino. Отладка программы.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
13 - 19 марта	27	Работа с микроконтроллерами Arduino. Написание программы управления мотором.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	1	1
20 - 26 марта	28	Работа с программами и оборудованием лазерной резки и на токарно-фрезерном оборудовании. Знакомство с принципами работы станков. Изучение техники безопасности.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	2	0
27 марта – 02 апреля	29	Работа с программами и оборудованием лазерной резки и на токарно-фрезерном оборудовании. Изучение особенностей ПО к станкам. Изучение работы 3D принтеров.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.	2	0

03-09 апреля	30	Работа с программами и оборудованием лазерной резки и на токарно-фрезерном оборудовании. Изучение работы программы слайсинга.	Просмотр хода выполнения; обсуждение итогов	1	1
10 - 16 апреля	31	Работа с программами и оборудованием лазерной резки и на токарно-фрезерном оборудовании. Особенности слайсинга.	Просмотр хода выполнения; обсуждение итогов	1	1
17 - 23 апреля	32	Работа с программами и оборудованием лазерной резки и на токарно-фрезерном оборудовании. Подготовка файлов для работы на лазерном станке.	Просмотр хода выполнения; обсуждение итогов	1	1
24 - 30 апреля	33	Работа с программами и оборудованием лазерной резки и на токарно-фрезерном оборудовании. Подготовка файлов для работы на фрезерном станке.	Просмотр хода выполнения; обсуждение итогов	1	1
01 мая – 07 мая	34	Работа с программами и оборудованием лазерной резки и на токарно-фрезерном оборудовании. Подготовка файлов для работы на 3Dпринтере.	Просмотр хода выполнения; обсуждение итогов	1	1
08 – 14 мая	35	Работа с программами и оборудованием лазерной резки и на токарно-фрезерном оборудовании. Тестовая работа на 3D принтере.	Просмотр хода выполнения; обсуждение итогов	1	1
15 - 21 мая	36	Защита итоговых работ	Защита проекта	2	0
Всего часов:				35	37
ИТОГО:				72	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Входная диагностика

Входная диагностика проводится на первом занятии.

Ход проведения диагностики

Обучающиеся разбиваются на группы (пары) и выполняют задания. Использовать можно любые источники: Интернет, собственные знания, учебные пособия, которые находятся в кабинете. Время выполнения заданий каждого тура ограничено. По окончании каждого тура обучающиеся презентуют результаты своей работы. Если ребенок не хочет работать в группе, можно разрешить ему выполнение заданий индивидуально, отразив это в диагностической карте в метрике «Умение работать в команде».

I. Теоретический тур.

1. По результатам опроса других обучающихся сделать структуру временных и финансовых затрат автовладельцев на содержание автомобилей. Выявить зависимость от стоимости автомобиля. Изучить возможности снижения этих затрат.

II. Практический тур

Из элементов конструктора LEGO нужно построить модель транспортного средства, которое при равном количестве деталей в своей конструкции могло бы достичь лучших результатов в двух видах состязаний: на скорость преодоления мерного участка пути; на дальность пробега. Количество деталей в конструкции не должно превышать 40 шт. Разрешается использовать не более двух моторов.

Наставник методом наблюдения определяет уровень hard и soft skills, определяя их как высокий, средний и низкий. Результат диагностики заносится в карту.

Примерный вид диагностической карты

ФИО	
Метрика	Уровень
Умение осуществлять эффективный поиск информации	В / С / Н
Общая предметная осведомленность	В / С / Н
Умение работать в команде	В / С / Н
Конструкторские и инженерные навыки	В / С / Н
Умение презентовать выполнение задания	В / С / Н

Итоговая аттестация

При подготовке к защите проекта учащимся необходимо подготовить презентацию и доклад, в котором отражаются основные этапы работы над проектом, основные результаты работы. Можно предложить в помощь обучающимся заполнить следующий шаблон:

1. Аннотация.
2. Содержание.
3. Постановка задачи:
 - a. актуальность и проблематика проекта
 - b. исследование существующих аналогов
4. Описание проекта:
 - a. техническое задание)
 - b. описание необходимых ресурсов
 - c. планирование работы по проекту
5. Тестовые примеры
 - a. результаты работы по проекту
 - b. Скриншоты/фото результатов работы
 - c. пути улучшения результатов

Лист оценивания проекта

<i>Критерий оценивания</i>	<i>Группа 1</i>	<i>Группа 2</i>	<i>...</i>
Актуальность проекта			
Соответствие содержания проекта заявленной проблематике			
Техническая сложность разработанного устройства/решения			
Оригинальность устройства/решения			
Степень разработанности устройства/решения			
Итоговое количество баллов			