

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 № 2

от « 20 » июля 2023г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«Квантоурок»

Возраст детей: 13-15 лет

Срок обучения: 1 год

Разработчики:

Михеева Светлана Александровна, методист

Кузьмин Владимир Ильич, ПДО

Самофеева Марина Александровна, ПДО

Ротарь Юрий Михайлович, ПДО

Коновалов Вадим Витальевич, ПДО

Сосулина Анастасия Дмитриевна, ПДО

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	11
3. СОДЕРЖАНИЕ.....	12
4. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	27
5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	29
6. ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	31
7. ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	34

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Программа отвечает потребностям общества, формированию творческих способностей и развитию личности. Этими факторами определяется *выбор уровня и направленности программы*.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Квантоурок» включает в себя 6 тематических модулей и разработана с учетом интересов конкретной целевой аудитории, обучающихся среднего школьного возраста.

Основная направленность образовательной программы «Квантоурок» – техническая. так ее содержание ориентировано на развитие инженерных, аналитических и логических компетенций и умение работать с прикладным программным обеспечением. Один из модулей программы естественно-научной направленности.

Актуальность предлагаемой программы заключается в том, что она ориентирована на приоритетные направления социально-экономического и территориального развития Самарской области, определенных в Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена постановлением Правительства Самарской обл. от 12.07.2017 г. № 441), в которой поставлена задача качественного изменения структуры направленностей дополнительного образования и увеличения кружков и секций технического профиля.

Новизна программы «Квантоурок» заключается в том, она разработана по принципу блочно-модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность раннего профессионального самоопределения. Основы программирования, конструирования, работы в лаборатории и начальные навыки 3D-моделирования, с которыми знакомятся учащиеся в рамках обучения, сформируют основу для самоопределения и для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что содержание программы, используемые технологии, формы и методы обучения создают и обеспечивают необходимые условия для личностного развития и творческого труда обучающихся и позволяют удовлетворить индивидуальные потребности обучающихся в интеллектуальном и художественно-эстетическом развитии. Программа «Квантоурок» является модульной и позволяет более вариативно организовать образовательный процесс, оперативно подстраиваясь

под интересы и способности обучающихся, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания школьником индивидуальной образовательной траектории.

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.

К **отличительным особенностям** настоящей программы можно отнести следующие:

- ознакомительный уровень освоения содержания программы, предполагающий минимальную сложность задач, поставленных перед обучающимися
- преобладающие методы обучения – метод кейсов и метод проектов;
- направленность на формирование гибких навыков и системного мышления;
- создание на занятиях среды для развития умения взаимодействовать в команде.

Целью программы является овладение старшими школьниками аналитическими, исследовательскими, логическими и инженерными компетенциями через обучение конструированию, программированию, электронике, робототехнике, 3D-моделированию и работе в лаборатории.

Основные задачи программы:

Образовательные:

- освоить начальные компетенции в области программирования, робототехники, промышленного дизайна, 3D-моделирования и нанотехнологий;
- создать условия для овладения обучающимися технической терминологией;
- создать условия для формирования умения пользоваться технической литературой;
- способствовать изучению приемов и технологий разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Развивающие:

- развивать устойчивый интерес у обучающихся к данным сферам деятельности;
- вовлечь обучающихся в проектную деятельность с формированием опыта деятельности на всех этапах выполнения проекта – от рождения замысла до итогового завершения;
- вовлечь обучающихся в активную познавательную деятельность через командный или индивидуальный проект.

Воспитательные:

- содействовать воспитанию личностных качеств: самостоятельности, уверенности в своих силах, креативности;
- способствовать стимулированию самостоятельности учащихся в изучении теоретического материала и решении практических задач;
- содействовать профессиональному самоопределению обучающихся.

В процессе реализации программы решаются более узкие и конкретные цели и задачи, что отражено в программах каждого модуля.

Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса

Реализация программы «Квантоурок» основывается на общедидактических принципах научности, последовательности, системности, связи теории с практикой, доступности, продуктивности, модульности.

В целях раскрытия педагогического и развивающего потенциала учебно-воспитательного процесса по программе акцент в ней делается на следующих принципах:

1. Принцип продуктивности деятельности состоит в обязательности получения продукта самостоятельной деятельности, что является одним из важных условий дополнительного образования. Продуктом деятельности могут быть научно-исследовательская работа, произведения технического творчества. Самореализация сопровождается созданием личностно значимого продукта, позволяющего ребенку самоутвердиться в социальной среде, а также состоянием удовлетворенности от результатов деятельности.

2. Принцип последовательности заключается в последовательном усвоении социального опыта человеком в процессе своего развития с учётом возрастных и индивидуальных особенностей. Существует ряд правил для реализации данного принципа:

- поэтапное усвоение теоретического материала — от простого к сложному, от понятного к непонятному, от реальных форм к абстрактным;
- последовательное овладение технологическими приёмами и операциями;

- создание в процессе учения затруднения, проблемной ситуации, которое ставит ученика в необходимость соотношения нового и предшествующего опыта;
- работа в «зоне ближайшего развития» ребёнка, которая характеризуется решением учащимся учебной (технологической, конструкторской) задачи на повышенном уровне усилий, в т. ч. с дифференцированной помощью педагога.

Адресат программы: программа ориентирована на обучение детей 13-15 лет. Учащиеся этого возраста, имеющие достаточную базовую подготовку, уже интересуются конструированием, программированием, моделированием, созданием дизайна с применением компьютерных технологий, поэтому содержание программы адаптировано к данному возрасту.

Наполняемость групп: до 12 человек.

Условия приема: в группы принимаются все желающие.

Сроки реализации программы: 1 год.

Вид программы по способам организации содержания: **модульная.**

Возможность продолжения обучения по программам близкого вида деятельности. В соответствии с принципами непрерывности и преемственности образования по окончании обучения по программе «Квантоурок» дальнейшее образование ребенка может быть продолжено на базовом модуле одного из квантумов.

Особенности реализации программы. Программа реализуется в течение одного учебного года и состоит из шести модулей.

Модуль 1 «Основы робототехники». Данный модуль направлен на ознакомление обучающихся с конструктором LEGO EV3, сборкой различных конструкций и установкой дополнительных датчиков, с возможностью их программирования и настройки под разные задачи.

Модуль 2 «Введение в нанотехнологии». В рамках модуля обучающиеся получают начальные знания о материаловедении и нанотехнологиях.

Модуль 3 «Программирование Arduino». В рамках работы по модулю обучающиеся знакомятся с теоретическими основами элементарной электротехники, электроники, учатся распознавать радиодетали по внешнему виду и условному обозначению на схемах, учатся выполнять программирование простых устройств.

Модуль 4 «Основы 3D-моделирования». Данный модуль направлен на ознакомление обучающихся с понятием «3D-дизайн» и «3D-моделирование», его видами и спецификой работы в данном направлении.

Модуль 5 «Введение в промышленный дизайн». Данный модуль направлен на ознакомление обучающихся с понятием «дизайн», его видами и спецификой направления промышленный дизайн.

Модуль 6 «Основы проектной работы». Данный модуль знакомит обучающихся с жизненным циклом проекта и основами работы на каждом этапе. Практическое освоение деятельности происходит на предметном материале изученных ранее модулей.

Модули с первого по пятый можно изучать в любом порядке, шестой модуль целесообразно оставить на окончание обучения по программе.

Формы и режим занятий.

Обучение проводится в **очной форме**. Для усвоения курса и повышения общей эрудированности обучаемых ключевые предметные понятия модуля и значимую фактологическую информацию предлагать в виде домашних контрольных на самостоятельную подготовку обучающимся.

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.

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 киберспортивные 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.

Воспитательная работа с обучающимися и проведение массовых досуговых мероприятий организуется внутри детского технопарка «Кванториум» и включает в себя конкурсные мероприятия, соревнования, открытые защиты проектов, воспитательные мероприятия и праздники.

Примерный план воспитательных, досуговых мероприятий в объединении

№	Название мероприятия	Примерные сроки	Цели проведения мероприятия
1.	День открытых дверей объединения.	август	презентация направлений (квантумов)
2.	Недели общекультурных компетенций.	в течение года по отдельному графику	развитие общекультурных компетенций
3.	Областное мероприятие «Квантоёлка»	декабрь	организация досуга
4.	Инженерные каникулы.	в дни школьных каникул, по отдельному графику	знакомство с квантумами (направлениями) детского технопарка
5.	Участие в итоговой конференции «Лучший кванторианский проект»	май	Презентация проектных решений.

Программа предполагает, что обучающиеся представляют результаты своей индивидуальной или групповой работы на конкурсные и неконкурсные мероприятия различного уровня.

Взаимодействие педагога с родителями. Работа с родителями на протяжении учебного года включает в себя:

№	Вид работы	Цели проведения данных видов работ
1.	Индивидуальные и коллективные консультации для родителей.	Совместное решение задач по воспитанию и развитию детей.
2.	Родительские собрания.	Решение организационных вопросов, планирование деятельности и подведение итогов деятельности. Выработка единых требований к ребёнку семьи и учреждения дополнительного образования
3.	Анкетирование «Удовлетворённость результатами посещения ребёнком занятий по образовательной программе»	Изучение потребностей родителей, степени их удовлетворения результатами УВП

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 модуля в форме тестирования или презентации выполненных проектов.

Итоговый контроль выполняется по результатам окончания программы в форме презентации итогового инженерного или исследовательского 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 обучающиеся получают свидетельства об освоении дополнительной образовательной программы «Квантоурок». Обучающиеся с высоким и средним уровнем освоения программы получают рекомендацию к обучению на базовом модуле выбранного квантума.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название блока и модуля	Количество часов всего	В том числе	
			теория	практика
1	Модуль 1 «Основы робототехники»	12	4	8
2	Модуль 2 «Введение в нанотехнологии»	12	6	6
3	Модуль 3 «Программирование Arduino»	12	3	9
4	Модуль 4 «Основы 3D-моделирования»	12	6	6
5	Модуль 5 «Введение в промышленный дизайн»	12	4	8
6	Модуль 6 «Основы проектной работы»	12	2	10
	Итого:	72	25	47

СОДЕРЖАНИЕ

МОДУЛЬ 1 «ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»

Данный модуль направлен на ознакомление обучающихся с конструктором LEGO EV3, сборкой различных конструкций и установкой дополнительных датчиков, с возможностью их программирования и настройки под разные задачи. Во время занятий обучающиеся смогут собрать своих первых роботов и их запрограммировать.

Цель модуля – формирование представления обучающихся о робототехнике с помощью конструктора LEGO EV3.

Задачи модуля:

- 1) научить собирать основные компоненты робота;
- 2) научить программировать модуль EV3 с различными датчиками;
- 3) научить конструировать роботов под различные задачи;
- 4) научить тестировать и отлаживать готового робота.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- название и назначение базовых компонентов LEGO EV3;
- назначение базовых блоков среды программирования LEGO EV3;
- различия в использовании датчиков на роботе;
- зависимость передвижения робота от конструирования деталей.

будут уметь:

- собирать базовые компоненты робота LEGO EV3;
- использовать базовые блоки среды программирования LEGO EV3;
- создавать программы с использованием датчиков на роботе под различные задачи;
- конструировать, тестировать и дорабатывать различные типовые модели роботов.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Ознакомление со средой программирования EV3. Создание первой программы.	1	1	2
2	Сборка и программирование робота с датчиком касания	1	1	2

3	Сборка и программирование робота с датчиком ультразвука	1	1	2
4	Самостоятельная работа с презентацией «Робот будущего»	1	3	4
5	Соревнование «Змейка» на время с помощью функцию Bluetooth на лучшую конструкцию.		2	2
	Итого по модулю:	4	8	12

Содержание учебного модуля

Тема 1. Вводное занятие. Обзор набора LEGO EV3. Ознакомление с интерфейсом программирования.

Теория. Какие бывают современные роботы и какими возможностями они обладают. Ведущие мировые компании в робототехнике. Правила техники безопасности. Презентация курса: цели и задачи, план занятий и их специфика. Ознакомление со средой программирования LEGO. Описание интерфейса пользователя. Основные функции.

Практика. Инструктаж о правилах поведения на занятиях и технике безопасности. Организация рабочего места. Знакомство с набором конструктора EV3, с оборудованием и программным обеспечением (ПО). Обзор инструментов интерфейса EV3 Classroom. Самостоятельная работа.

Тема 2. Ознакомление со средой программирование EV3. Создание первой самостоятельной программы.

Теория. Основные этапы программирования робота. Последовательное применение блоков в среде LEGO Classroom, применение различных датчиков и их настройка.

Практика. Практическая работа. Последовательное создание первой простейшей программы для робота. Подготовка к загрузке файла в модуль EV3. Тестирование движения робота.

Тема 3. Сборка и программирование робота с датчиком касания.

Теория. Сборка робота с применением датчика касания. Описания принципа работы датчика касания. Последовательность создания типовых конструкций.

Практика. Практическая работа заключается в конструировании с помощью набора LEGO EV3. Составление программы для робота с использованием датчика касания. Конструирование роботов и дополнительной установкой датчика. Затем испытание полученной программы и ее доработка.

Тема 4. Сборка и программирование робота с датчиком ультразвука.

Теория. Сборка робота с применением датчика ультразвука. Описания принципа работы датчика ультразвука. Последовательность создания типовых конструкций.

Практика. Практическая работа заключается в конструировании с помощью набора LEGO EV3. Составление программы для робота с использованием датчика касания. Конструирование роботов и дополнительной установкой датчика. Затем испытание полученной программы и ее доработка.

Тема 5. Самостоятельная работа с презентацией «Робот будущего».

Теория. Как выглядят современные прототипы будущих роботов. Для каких целей они создаются. Как может выглядеть мир с роботами через 30 лет.

Практика. Практическая, творческая работа. Создание робота из будущего, придание ему определённых характеристик и свойств. Небольшая мини презентация своего робота.

Тема 6. Соревнование «Змейка» на время с помощью функцию Bluetooth на лучшую конструкцию.

Теория. Зависимость габаритов робота от его маневренности. Лучшая сборная модель.

Практика. Конструирование робота и управление вручную через функцию «Bluetooth» с замером на время.

Подведение итогов модуля. Итоговые соревнования упражнение «Змейка».

МОДУЛЬ 2 «ВВЕДЕНИЕ В НАНОТЕХНОЛОГИИ»

В рамках модуля обучающиеся получают начальные знания о материаловедении и нанотехнологиях.

Цель модуля: овладение учащимися навыками работы с информацией, предметными объектами и методами работы с ними.

Задачи модуля:

- 1) формирование системных знаний о физических, химических и биологических процессах;
- 2) обучение навыкам получения знаний в областях химии и биологии;
- 3) освоение знаний о структурных основах окружающей среды;
- 4) овладение современными представлениями об основных лабораторных приборах и методах работы на них;
- 5) освоение основных методик работы с химическими и биологическими объектами.
- 6) формирование навыков поисковой творческой деятельности;

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

- самостоятельно осуществляет поиск информации;

- имеет навыки работы со специфическим оборудованием, реактивами и предметными объектами исследований.

Учебно-тематическое план модуля

№ п/п	Название раздела	Всего, час.	В том числе	
			теория	практика
	Кейс №1 «Введение»	2	1	1
1	Знакомство с оборудованием и химической посудой. Общий инструктаж по ТБ.	2	1	1
	Кейс №2 «Атомы и соединения»	2	1	1
2	Строение атома и таблица Менделеева. Химические формулы. Классификация и характеристики соединений. Химические связи: ковалентные, ионные, водородные.	2	1	1
	Кейс №3 «Смеси»	2	1	1
3	Состав и виды смесей. Смешивание жидкостей. Разделение смесей: отстаивание, фильтрация, хроматография, выпаривание, перегонка, сепарирование.	2	1	1
	Кейс №4 «Вода и воздух»	2	1	1
4	Вода как растворитель. Жесткая и мягкая вода. Круговорот воды. Загрязнение и очистка воды. Показатели концентрации водородных ионов. Газы в воздухе. Качество воздуха. Озоновый слой. Кислотный дождь. Парниковый эффект.	2	1	1
	Кейс №5 «Кислоты, основания, соли и химические реакции»	2	1	1
5	Неорганические и органические кислоты. Основания и щелочи. Соли и их классификация. Химические уравнения. Виды реакций. Окисление и восстановление.	2	1	1
	Кейс №6 «Органическая химия»	2	1	1
6	Синтетические и природные органические соединения. Спирты. Брожение. Органические кислоты. Виды органических кислот. Эфиры. Натуральные и искусственные полимеры. Использование полимеров.	2	1	1
	Всего часов	12	6	6

Содержание учебного модуля

Кейс №1. «Введение» 2 часа/1занятие

Вступительный кейс позволяет обучающимся получить знания об основном и вспомогательном лабораторном оборудовании, химической посуде и понять основы безопасной работы в лаборатории.

Практикум. «Введение в кейс. Знакомство с оборудованием лаборатории. Общий инструктаж по ТБ в лаборатории».

Задача. Ознакомить учащихся с оборудованием лаборатории. Рассказать об основах пожарной безопасности и главных принципах ТБ в лаборатории. Показать опасность работы при нарушении ТБ.

Кейс №2 «Атомы и соединения» 2 часа/1 занятие

Ознакомить слушателей с теорией строения атома, основами взаимодействия атомов и понятием кристаллической решетки в макро- и микрообъектах. В рамках данного кейса происходит формирование общих знаний, связанных с объектами в областях химии и физики. При этом проводится знакомство с основными принципами существования и модификации химических соединений.

Практикум. «Строение атома и таблица Менделеева. Химические формулы. Классификация и характеристики соединений. Химические связи: ковалентные, ионные, водородные.»

Задача. Ознакомить с химическим алфавитом на основе периодической системы элементов, общей классификацией химических соединений, провести лабораторные эксперименты с различными органическими и неорганическими соединениями.

Кейс №3 «Смеси» 2 часа/1 занятие

Объяснить понятие смеси с химической точки зрения, т.е. что такое смесь и из чего она состоит. Ознакомить слушателей с основными свойствами и особенностями смесей в природе и промышленности.

Практикум. «Состав и виды смесей. Смешивание жидкостей. Разделение смесей: отстаивание, фильтрация, хроматография, выпаривание, перегонка, сепарирование.»

Задача. Предложить слушателям привести примеры смесей, обосновать свой выбор и провести наглядные эксперименты. Ознакомить слушателей с различными способами разделения веществ в смеси. Предложить провести разделение веществ в лабораторных условиях.

Кейс №4 «Вода и воздух»

Практикум. «Вода как растворитель. Жесткая и мягкая вода. Круговорот воды. Загрязнение и очистка воды. Показатели концентрации водородных ионов. Газы в воздухе. Качество воздуха. Озоновый слой. Кислотный дождь. Парниковый эффект.»

Задача. Ознакомить слушателей с основными свойствами главного растворителя на земле. Предложить провести оценку физико-химических свойств воды в лабораторных условиях. Ознакомить слушателей с составом воздушной смеси. Предложить провести синтез некоторых из газов и оценить их некоторые физико-химические свойства в лабораторных условиях.

Кейс №5 «Кислоты, основания, соли и химические реакции»

В рамках данного кейса происходит формирование общих знаний, связанных с основами химических реакций. При этом проводится практическое обучение по проведению этих реакций в контролируемых условиях.

Практикум. «Неорганические и органические кислоты. Основания и щелочи. Соли и их классификация. Химические уравнения. Виды реакций. Окисление и восстановление.»

Задача. Рассмотреть различные реакции в зависимости от концентрации водородных ионов в биологических системах. Объяснить и наглядно показать основы окислительно-восстановительных процессов. Научить слушателей, не только прогнозировать свойства получаемых солей, но и научиться самим их синтезировать. Ознакомить слушателей с основами перестройки вещества и создания новых связей в процессе химических реакций. Провести в лабораторных условиях различные виды реакций с/без участия катализаторов.

Кейс №6 «Органическая химия»

В рамках данного кейса происходит формирование общих знаний, связанных с органической химией. При этом проводится обучение практических навыков синтеза и определения органических веществ.

Практикум. «Синтетические и природные органические соединения. Спирты. Брожение. Органические кислоты. Виды органических кислот. Эфиры. Натуральные и искусственные полимеры. Использование полимеров.»

Задача. Провести лабораторные эксперименты по выявлению общих физико-химических свойств органических веществ. Ознакомить слушателей с принципами переработки нефти и изучить состав сырой нефти. Провести физико-химические эксперименты и свето-микроскопические исследования различных полимеров.

МОДУЛЬ 3 «ПРОГРАММИРОВАНИЕ ARDUINO»

В рамках работы по модулю обучающиеся знакомятся с теоретическими основами элементарной электротехники, электроники, учатся распознавать радиодетали по внешнему виду и условному обозначению на схемах, учатся выполнять программирование простых устройств.

Цель модуля: развитие алгоритмического мышления, аналитических и логических компетенций старших школьников и через обучение программированию микроконтроллера Arduino.

Задачи модуля:

- 1) получить базовые теоретические знания в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino;
- 2) овладеть навыками программирования микроконтроллеров на языке C++ в среде Arduino IDE;
- 3) изучить принцип действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino;
- 4) освоить подключение датчиков к микроконтроллерной платформе, получения и обработку показаний датчиков.
- 5) овладеть приёмами самостоятельной и творческой деятельности при разработке собственных устройств на платформе Arduino.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля:

- знает и эффективно использует интерфейс Arduino IDE. Создает прошивки(скетчи) на языке C++ для различных устройств;
- знает характеристики, назначение выводов и методы программирования микроконтроллеров серии Arduino;
- умеет разрабатывать схемы внешних соединений устройств на контроллере Arduino;
- знает принцип действия электронных приборов и блоков;
- умеет выполнять безопасный монтаж электронных устройств на макетной плате.

Учебно-тематический план модуля

№ п/п	Наименование тем	Всего, час	В том числе	
			теория	практика
I.	Интернет вещей (IoT) – технология будущего	6	1	6
1	Введение в курс. Инструктаж по ТБ. Схемы подключения электроприборов.	2	1	1
2.	Скетч «Маячок».	2	-	2
3.	Скетч «Светофор».	2	-	2
II.	Кейс «Создание автомобильного парктроника на микроконтроллере Arduino»	6	2	4
1.	Макетная плата, монтаж схемы внешних соединений с контроллером, на примере монтажа светодиода и резистора.	2	1	1
2.	Среда разработки C++ Arduino IDE. Начало программирования.	2	1	1
3.	Ультразвуковой дальномер HC-SR04, принцип работы ,схема подключения. Сборка схемы макета на макетной плате.	2	0	2
Итого:		12	3	9

Содержание учебного модуля

Тема «Интернет вещей (IoT) – технология будущего»

Цель: Познакомить с теоретическими основами элементарной электротехники, электроники, с принципами построения радиоаппаратуры, научить читать схемы.

Проблемная ситуация. Есть набор электронных компонентов (радиодеталей), необходимо отсортировать по назначению, кратко описать принцип действия и нарисовать условное обозначение на схемах.

Содержание. В рамках работы с темой обучающиеся знакомятся с теоретическими основами элементарной электротехники, электроники, научиться распознавать радиодетали по внешнему виду и условному обозначению на схемах. Знакомятся с источниками и потребителями электрического тока, схемами их подключения, техникой безопасности при работе с источниками эл. питания.

Знакомятся с измерительными приборами, методами измерения электрических параметров приборов и источников электрического тока.

Softskills:

- умение находить, анализировать и использовать информацию;
- умение высказывать свою точку зрения;
- умение работать в группе.

Hard skills:

- умение пользоваться измерительными приборами, методами измерения электрических параметров приборов и источников электрического тока.;
- умение работать с числовыми и текстовыми данными при проверке целостности электронных приборов и электрических схем;
- умение использования инструментов для монтажа приборов и электронных компонентов.

Кейс «Создание автомобильного парктроника на микроконтроллере (МК) Arduino»

Цель: Познакомить с теоретическими основами элементарной электротехники, электроники, с принципами построения радиоаппаратуры, научить читать схемы.

Проблемная ситуация. Есть микроконтроллер(МК) семейства Arduino и набор электронных компонентов (радиодеталей и сенсоров), необходимо за короткий срок изучить технические и программные возможности МК, принцип действия электронных компонентов и создать макет автомобильного парктроника. Макет парктроника должен измерять расстояние до препятствий и выдавать свето-звуковой сигнал при достижения критического расстояния до препятствия.

Содержание. В рамках работы с кейсом обучающиеся знакомятся с теоретическими основами элементарной электротехники, электроники, научиться распознавать радиодетали по внешнему виду и условному обозначению на схемах. Знакомятся с источниками и потребителями электрического тока, схемами их подключения, техникой безопасности при работе с источниками эл. питания.

Знакомятся с микроконтроллером, средой разработки, азам программирования МК.

Softskills:

- умение находить, анализировать и использовать информацию;
- умение высказывать свою точку зрения;
- умение работать в группе.

Hard skills:

- умение работать с числовыми и текстовыми данными при проверке целостности электронных приборов и электрических схем;
- -умение использования программных средств разработки для создания микропрограмм.
- умение монтажа электронных устройств на макетной плате.
- умение подключения контроллера Arduino к компьютеру и контроля наличия связи с программным пакетом Arduino IDE, создания и загрузки скетчей.

МОДУЛЬ 4 «ОСНОВЫ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ»

Данный модуль направлен на ознакомление обучающихся с понятием «3D-дизайн» и «3D-моделирование», его видами и спецификой работы в данном направлении.

Цель модуля: развитие у обучающихся компетенций дизайн-проектирования и визуализации через овладение навыками работы в программах трехмерной графики.

Задачи модуля:

- 1) овладеть навыками дизайн-проектирования и моделирования изделий с учетом запросов потребителей;
- 2) овладеть навыками решения проектных задач в программах трёхмерной графики;
- 3) овладеть приемами работы в различных графических редакторах.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля:

- самостоятельно осуществляет поиск информации;
- конструирует и моделирует в среде редактора Autodesk SketchBook, Blender 3D,;
- создаёт презентации в программе Adobe Illustrator, осуществляет демонстрацию презентации;
- работает на следующем оборудовании: ПК, графические станции (планшет);

Учебно-тематический план модуля

№ п/п	Название раздела	Часов всего	Количество часов	
			теория	практика
	Кейс «Основы 3D-дизайна»	12	6	6
1	Понятие 3D моделирование. Что это такое и где применяется? Знакомство с Blender 3D.	2	2	
2	Объёмные тела. Композиция из объёмных геометрических тел.	2	1	1
3	Объёмные тела. Текстура и фактура. Рендер.	2	1	1
4	Разработка актуального устройства. Построение геометрии.	2	1	1
5	3D моделирование. Цвет, текстура и фактура.	2		2
6	Доработка. Свет. Рендер	2	1	1

Содержание учебного модуля

Тема 1. Вводное занятие. Понятие 3D-моделирования. Что это такое и где применяется?

Теория. О задачах программы и плане на учебный год. Правила техники безопасности. Презентация курса: цели и задачи, организация занятий и их специфика. Понятие 3D моделирование. Что это такое и где применяется?. Знакомство с Blender 3D. Последовательное изучение основных инструментов программы и их функций.

Практика. Инструктаж о правилах поведения на занятиях и технике безопасности. Организация рабочего места. Знакомство с оборудованием и программным обеспечением (ПО). Практическая работа. Создание первой простейшей модели.

Входная диагностика. Опрос.

Тема 2. Объёмные тела. Композиция из объёмных геометрических тел

Теория. Понятие объёмные тела. Их применение в моделировании при создании сложных объектов. Что такое композиция? Какие бывают композиции из геометрических тел.

Практика. Практическая работа по теме «Композиция из объёмных геометрических тел».

Тема 3. Объёмные тела. Текстура и фактура. Рендер.

Теория. Текстура и фактура в 3D-моделировании. Как при помощи текстуры передать настроение и восприятие образов. Как происходит рендер и что это такое.

Практика. Практическая, творческая работа «Текстура и фактура»

Тема 4. Разработка актуального устройства. Построение геометрии.

Теория. В начальную стадию 3D – моделирования входит построение геометрии. В основную, проработка, цвет, текстура и фактура объекта проектирования, а также рендер 3D-модели.

Практика. Практическая, творческая работа. Моделирование и построение геометрии.

Тема 5. 3D моделирование. Цвет, текстура и фактура.

Практика. Практическая, творческая работа. 3D моделирование. Цвет, текстура и фактура.

Тема 6. Доработка. Свет. Рендер.

Теория. Моделирование. На заключительных этапах – текстурирование, визуализация, моделирование и доработка прототипа.

Практика. Практическая, творческая работа. Завершение и оформление мини-проекта.

Подведение итогов модуля. Презентация 3D-проектов, созданных в рамках данного модуля. Итоговое обсуждение-рефлексия.

МОДУЛЬ 5 «ВВЕДЕНИЕ В ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН»

Данный модуль направлен на ознакомление обучающихся с понятием «дизайн», его видами и спецификой направления промышленный дизайн.

Цель модуля – знакомство со спецификой направления промышленный дизайн, формирование мотивации и заинтересованности. Реализация модуля позволит раскрыть таланты обучающихся в области дизайн-проектирования и содействовать в их профессиональном самоопределении.

Задачи модуля:

- познакомить с направлением промышленный дизайн
- познакомить с основами пластического и графического языка дизайна
- входящая диагностика на основе практических работ и анкетирования
- формирование интереса к дизайнерской деятельности и
- последним тенденциям в промышленном дизайне;
- развитие Soft и Hard компетенций

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля:

Профессиональные (Hard Skills):

- дизайн-аналитика;
- дизайн-проектирование;
- методы генерирования идей;

- макетирование;
- объёмно-пространственное мышление

Универсальные (Soft Skills):

- креативное мышление;
- аналитическое мышление;
- методы дизайн-анализа.
- командная работа;
- умение отстаивать свою точку зрения;
- навык публичного выступления;
- навык представления и защиты проекта;

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Введение в дизайн.	1	1	2
2	Графическая азбука дизайна. Линия, пятно, точка.	0,5	1,5	2
3	Скетчинг – инструмент быстрой фиксации проектной идеи	0,5	1,5	2
4	Объект из будущего. Генерация идей	1	1	2
5	Объект из будущего. Быстрый макет	0,5	1,5	2
6	Визуализация проектной идеи. Проектная подача и презентация	0,5	1,5	2
Итого по модулю:		4	8	12

Содержание учебного модуля

Тема 1. Введение в дизайн

Теория. Лекция- презентация о промышленном дизайне с экскурсом в историю дизайна, краткий рассказ о целях и задачах курса, организации занятий и их специфике. Инструктаж о правилах поведения на занятиях и технике безопасности.

Практика. Организация рабочего места. Для 14-15 лет - презентация - знакомство с биографией известных промышленных дизайнеров и их проектами. Для 12-13 лет – интерактив – «Угадай объект дизайна». Игра-знакомство. Составление визитки.

Входная диагностика. Анкетирование «Выявление потребностей обучающихся».

Тема 2. Графическая азбука дизайна. Линия, пятно, точка.

Теория. Знакомство с основами пластического языка. Краткая лекция о материалах и инструментах дизайнера. Понятие композиции. Плоскость, объем, пространство.

Практика. Освоение приемов работы линией, пятном, точкой. Создание абстрактных композиций. Принт. а) постановки из предметов ограниченной цветности пятнами. в) постановки с выявлением формы предметов линиями и пятнами.

Тема 3. Скетчинг – инструмент быстрой фиксации проектной идеи

Теория. Как дизайнер фиксирует идеи. Виды скетчинга. Скетчноутинг и сторителлинг. Техника маркерного и цифрового скетчинга.

Практика. Аналитическое рисование объектов реальности. Изучение основ скетчинга, инструментарий, постановка руки, понятие перспективы, построение простых геометрических тел, понятие света и тени; техника передачи объёма. Техника быстрого скетчинга маркером. Основы цифрового скетчинга. Создание подробного эскиза проектной разработки в технике скетчинга.

Тема 4. Объект из будущего. Генерация идей.

Теория. Как будут выглядеть предметы в будущем? Что влияет на их функциональность и внешний вид? На основе входных условий в социальной сфере и в сфере развития технологий формирование идеи нового продукта. Развитие креативного мышления; освоение методики генерирования идей нового продукта.

Практика. Деление на команды. Каждая группа выбирает два условия из будущего — в социальной сфере и в сфере развития технологий. Опираясь на эти условия, нужно создать карту ассоциаций (Mind Map). На основе одной или нескольких ассоциаций из этой карты формируется идея нового продукта, помогающего человеку существовать в заданных в начале проекта условиях. Скетчинг. Каждая группа выступает с презентацией своей идеи. Задачами презентации являются: выработка умения понятного и логичного изложения идеи; выделение ключевых особенностей предлагаемого решения и обоснование его как ответа на выявленную проблему; управление вниманием слушателей, готовность отвечать на вопросы. *Домашнее задание:* на следующее занятие принести ненужные предметы, из которых можно сделать макет предмета

Тема 5. Объект из будущего. Быстрый макет.

Теория. Этапы работы над макетом объекта, придуманного на предыдущем занятии

Практика. Создание объекта, выполненного по существующим технологиям, собранного из ненужных предметов. Презентация результатов данного этапа работы по группам. Макет должен отображать проектный замысел (конструктивно или ассоциативно), выполняться быстро. Допустима степень условности при выполнении макета.

Тема 6. Визуализация проектной идеи. Проектная подача и презентация

Теория. Знакомство с принципами моделирования. Освоение навыков работы с трёхмерной графикой. Разработка проектной подачи и презентации как важная составляющая дизайн-проекта.

Практика Освоение навыков работы в трёхмерном пакете проектирования. Построение трёхмерной модели объекта. Вёрстка презентации на 3-5 слайдов. Выбор стилистики, шрифта, цвета

Подведение итогов модуля. Презентация проекта перед другими командами. Допускаются любой формат презентации: слайд- презентация, рассказ, демонстрация принципа действия, рекламный подход, вовлечение в процесс презентации участников других команд. Вопросы по проекту, предложения идеи по усовершенствованию нового продукта.

МОДУЛЬ 6 «ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ»

Данный модуль знакомит обучающихся с жизненным циклом проекта и основами работы на каждом этапе. Практическое освоение деятельности происходит на предметном материале изученных ранее модулей.

Целью программы является развитие проектных компетенций старших школьников через решение исследовательских и изобретательских задач в проектной команде.

Задачи модуля:

- 1) сформировать умение организовать деятельности по решению задачи в соответствии с жизненным циклом проекта;
- 2) создать условия для получения практического опыта проектной работы в команде.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

- знает и эффективно использует проектные методологии управления проектами;
- умеет выявлять и формулировать проблему, цели и задачи проекта;
- умеет эффективно использовать различные техники для анализа эффективности проектной деятельности;
- умеет планировать деятельность по реализации проектной идеи.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	Всего
1	Введение в Scrum. Эффективная работа над проектом.	1	1	2
2	Проблематизация, целеполагание, поиск решения	1	1	2
3	Планирование. Реализация замысла: начальный этап.		2	2
4	Реализация замысла: основной этап.		2	2

5	Завершение проекта. Защита проекта.		2	2
6	Рефлексия.		2	2
	Итого:	2	10	12

Содержание учебного модуля

Проблемные вопросы. Как эффективно выстроить работу по созданию приложения?

Обучающимся предлагается разработать выполнить проектную работу по одному из изученных пяти модулей.

В ходе работы обучающиеся знакомятся с основами scrum-метода для организации эффективной работы над проектом.

Этапы.

- I. Обучающиеся организуются в команды, проводят мозговой штурм, выбирают тему проекта. Проводят поиск информации, целеполагание и планирование. Выбирают среду для разработки и проектируют сюжет, распределяют работу по проекту
- II. Обучающиеся создают сценарий приложения. Разрабатывают фон и персонажи. Детализируют цели и сценарий приложения. Работают в группе по разработке фонов, персонажей.
- III. Обучающиеся создают код, проводят тестирование и отладку приложения.
- IV. Обучающиеся готовят презентацию проекта и демонстрируют все возможности приложения. Проведение рефлексии. Работа с листом самооценивания.

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Календарный график

Количество учебных недель по программе – 36.

Количество учебных дней по программе – 36.

Каникул нет.

Начало учебного года – 1 сентября, окончание – 31 мая.

Календарно-тематический план представлен в Приложении 1.

Методическое обеспечение

1. 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

2. Учебно-методический комплекс программы

Для реализации программы используются:

- авторские учебные видео и презентации, раздаточный материал к каждой теме;
- специализированная литература по микроконтроллерам, подборка журналов,
- 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,

использованной при разработке программы

- 1) 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
- 2) 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>.
- 3) 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: http://pioner-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek_dop_rf15.doc.
- 4) 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> .
- 5) Найниш, Л.А. Инженерная педагогика: Научно-методическое пособие / Л.А. Найниш, В.Н. Люсев–М. : ИНФРА-М, 2019. - 88 с.
- 6) Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"[Электронный ресурс] / Интернет-портал «Российская газета» - Режим доступа: <https://rg.ru/2020/12/22/rospotrebnadzor-post28-site-dok.html>.
- 7) Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс] / Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации. – Режим доступа : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201811300034>
- 8) Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность,

электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ». [Электронный ресурс] / Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - Режим доступа: <http://fgosvo.ru/news/6/3207>.

- 9) Бокселл Д. «Изучаем Arduino 65 проектов своими руками», 2017г.
- 10) Уроки по C++ <https://ravesli.com> [Электронный ресурс] – 06.06.2019
- 11) Справочное руководство компании «Амперка» <http://wiki.amperka.ru/> [Электронный ресурс] – 06.06.2019
- 12) Образовательный YouTube-канал пользователя FamTrinli [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.youtube.com/channel/UCC7qpnl5RIQruKDJOt2exw>.
- 13) Гин, А.А. Приёмы педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. – Гомель : ИПП «Сож», 1999. – 88 с.
- 14) Григорьев, Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М. : Просвещение, 2011. – 223 с. – (Стандарты второго поколения).
- 15) 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/>.
- 16) Джейсон Саймонс. Настольная книга дизайнера. Обработка иллюстраций / М.: АСТ, Астрель, 2007.
- 17) Джонатан Гланси. Элизабет Уилхьюд. Дизайн. Всемирная история / М.: ООО «МАГМА», 2017 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Сроки	№ занятия	Раздел, тема занятия	Форма подведения итогов	Количество часов	
				Теория	Практика
		Модуль 1 «Основы робототехники»	12	4	8
04 – 10 сентября	1.	Ознакомление со средой программирования EV3. Создание первой программы.	опрос	1	1
11 – 17 сентября	2.	Сборка и программирование робота с датчиком касания.	наблюдение	1	1
18 – 24 сентября	3.	Сборка и программирование робота с датчиком ультразвука	наблюдение	1	1
25 сентября – 01 октября	4.	Самостоятельная работа с презентацией «Робот будущего»	презентация	1	1
02 – 08 октября	5.	Презентация «Робот будущего»	наблюдение		2
09 – 15 октября	6.	Соревнование «Змейка» на время с помощью функцию Bluetooth на лучшую конструкцию.	соревнование		2
		Модуль 2 «Введение в нанотехнологии»	12	6	6
16 – 22 октября	7.	Знакомство с оборудованием и химической посудой. Общий инструктаж по ТБ.	опрос	1	1
23 – 29 октября	8.	Строение атома и таблица Менделеева. Химические формулы. Классификация и характеристики соединений. Химические связи: ковалентные, ионные, водородные	опрос	1	1
30 октября – 05 ноября	9.	Состав и виды смесей. Смешивание жидкостей. Разделение смесей: отстаивание, фильтрация, хроматография, выпаривание, перегонка, сепарирование.	практикум	1	1
06 - 12 ноября	10.	Вода как растворитель. Жесткая и мягкая вода. Круговорот воды. Загрязнение и очистка воды. Показатели концентрации водородных ионов. Газы в воздухе.	наблюдение	1	1
13 - 19 ноября	11.	Качество воздуха. Озоновый слой. Кислотный дождь. Парниковый эффект	опрос	1	1
20 - 26 ноября	12.	Неорганические и органические кислоты. Основания и щелочи. Соли и их классификация Химические уравнения. Виды реакций. Окисление и восстановление.	презентация	1	1
		Модуль 3 «Программирование Arduino»	12	3	9
27 ноября – 03 декабря	13.	Введение в курс. Инструктаж по ТБ. Схемы подключения эл.приборов.	опрос	1	1
04 – 10 декабря	14.	Скетч «Маячок».	практикум	-	2

11 – 17 декабря	15.	Скетч «Светофор».	практикум	-	2
18 – 24 декабря	16.	Макетная плата, монтаж схемы внешних соединений с контроллером, на примере монтажа светодиода и резистора.	практикум		1
25 – 31 декабря	17.	Среда разработки C++ Arduino IDE. Начало программирования.	опрос	1	1
8 - 14 января	18.	Ультразвуковой дальномер HC-SR04, принцип работы, схема подключения. Сборка схемы макета на макетной плате.	практикум	-	2
		II полугодие			
		Модуль 4 «Основы 3D-моделирования»	12	5	7
15 - 21 января	19.	Понятие 3D моделирование. Что это такое и где применяется? Знакомство с Blender 3D.	Опрос	1	1
22 - 28 января	20.	Объёмные тела. Композиция из объёмных геометрических тел.	Опрос	1	1
29 января- 04 февраля	21.	Объёмные тела. Текстура и фактура. Рендер.	Контрольные вопросы	1	1
05-11 февраля	22.	Разработка актуального устройства. Построение геометрии.	Опрос	1	1
12 - 18 февраля	23.	3D моделирование. Цвет, текстура и фактура.	Просмотр хода выполнения		2
19 - 25 февраля	24.	Доработка. Свет. Рендер	Обсуждение итогов	1	1
		Модуль 5 «Введение в промышленный дизайн»	12	4	8
26 февраля - 03 марта	25.	Введение в дизайн.		1	1
04 - 10 марта	26.	Графическая азбука дизайна. Линия, пятно, точка.		0,5	1,5
11- 17 марта	27.	Скетчинг – инструмент быстрой фиксации проектной идеи		0,5	1,5
18 - 24 марта	28.	Объект из будущего. Генерация идей		1	1
25-31 марта	29.	Объект из будущего. Быстрый макет		0,5	1,5
01-07 апреля	30.	Визуализация проектной идеи. Проектная подача и презентация		0,5	1,5
		Модуль 6 «Основы проектной работы»	12	2	10
08 - 14 апреля	31.	Введение в Scrum. Эффективная работа над проектом.		1	1
15 - 21 апреля	32.	Проблематизация, целеполагание, поиск решения		1	1
22-28 апреля	33.	Планирование. Реализация замысла: начальный этап.			2
29 апреля – 05 мая	34.	Реализация замысла: основной этап.			2
06 – 12 мая	35.	Завершение проекта. Защита проекта.			2

13-19 мая	36.	Рефлексия.			2	
				Всего часов:	21	51
				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 ограничено. По окончании 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».

Вопросы:

1. Что такое проект? Какие бывают проекты?
2. Как правильно сформулировать проблему проекта? Приведите примеры.
3. Что такое жизненный цикл проекта?
4. Ответ на вопросы 1-3 оформите в презентацию.

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
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			