

Северо-Западное управление Министерства образования
Самарской области

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской
области средняя общеобразовательная школа п. г. т. Мирный
муниципального района Красноярский Самарской области

Структурное подразделение дополнительного образования детей
Центр Детского Творчества

Принято на заседании
Педагогического совета
Протокол № 12 от «24» июня 2024 г.

«Утверждаю»
Директор ГБОУ СОШ п. г. т. Мирный

Пучко М.А.
приказ №53-1/ОД от 24.06.2024г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа технической
направленности**

«Инженериум»

Возраст обучающихся: 12-17 лет
Срок реализации: 1год

Разработчик:

Айткулов Д.О., педагог
дополнительного
образования, педагог,
реализующий программу
Цатурян В.И.

пгт. Мирный 2024г.

Паспорт дополнительной общеобразовательной программы

Название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженериум»
Краткое название программы	Инженериум
Место реализации программы	СП ДОД ЦДТ ГБОУ СОШ пгт. Мирный 446377, Самарская область, Красноярский район, ул. Коммунистическая д.1
Разработчик программы	Айкулов Дмитрий Олегович педагог дополнительного образования
Краткое описание	Программа является введением в мир высоких технологий для школьников. Разнообразные технические проекты, являющиеся комбинацией механики, электроники и программирования позволят сформировать у школьников основы особенного, «инженерного» мышления, необходимого для современного цифрового мира. В течение учебного года учащиеся освоят базовые навыки черчения и моделирования в программе Компас, воплотят свои технические идеи путем 3D печати. Научатся собирать различные устройства на платформе Arduino.
Ключевые слова для поиска	Проектирование, моделирование, конструирование, 3D печать, программирование, датчики, Arduino, Компас, черчение
Цели и задачи	Приобретение учащимися начальных основ современных инженерных знаний с получением навыков работы в графическом редакторе «Компас». Проектирование и изготовление сложных технических объектов с использованием 3D печати и микропроцессорных систем (Arduino), электронный конструктор «Знаток» для Arduino Basic.
Результаты освоения	Выпускник программы научится основам черчения в графическом редакторе «Компас», основам проектирования объектов на основе цифровых 3D моделей, навыкам 3D печати на современном оборудовании, разработке современных технических устройств на основе микропроцессорной техники
Материальная база	Мультимедийное проекционное оборудование, персональный компьютер для каждого обучающегося.

Год создания программы. Где, когда и кем утверждена программа	2021 год. Решение методического совета СП ДОД ЦДТ ГБОУ СОШпгт. Мирный от 23.06.2021 г. Протокол № 10.
Тип программы по функциональному назначению	Общеразвивающая
Направленность программы	Техническая
Направление (вид) деятельности	Программирование, моделирование, конструирование
Форма обучения по программе	Очная
Используемые образовательные технологии	Проектный метод, ИКТ
Уровень освоения содержания программы	Ознакомительный уровень
Охват детей по возрастам	12– 17 лет
Вид программы по способам организации содержания	Модульная
Срок реализации программы	1 год
Взаимодействие программы с различными учреждениями и профессиональными сообществами	
Финансирование программы	Реализуется в рамках нормативного финансирования. Реализуется в условиях ПФДО
Итоги участия программы в конкурсах	

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
Введение	4
Актуальность и педагогическая целесообразность программы	4
Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ	5
Цель и основные задачи программы	5
Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса	6
Основные характеристики образовательного процесса	6
Отбор и структурирование содержания, направления и этапы образовательной программы, формы организации образовательного процесса	7
Ожидаемые результаты освоения программы	8
Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса	9
УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ	10
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	10
Учебный модуль 1 «От чертежей до 3D моделирования»	10
Учебный модуль 2 «Проект «Умный дом: 3Д печать»	11
Учебный модуль 3 «Проект «Умный дом»: микропроцессорные системы управления» ...	12
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	14
Кадровое обеспечение	14
Методическое обеспечение	14
Информационное обеспечение	15
Материально-техническое обеспечение программы	16
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ,	17
ПРИЛОЖЕНИЯ	18
Календарный учебный график программы	18
Оценочные материалы	19

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженериум» является неотъемлемой частью образовательной программы СП ДОД ЦДТ ГБОУ СОШ пгт. Мирный и дает возможность каждому ребенку получать дополнительное образование исходя из его интересов, склонностей, способностей и образовательных потребностей, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований. По своему функциональному назначению программа является общеразвивающей и направлена на удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном, творческом развитии, в организации их свободного времени.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);

ИЗМЕНЕНИЯ, которые вносятся в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р (утверждены распоряжением Правительства РФ от 15.05.2023 №1230-р);

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);

План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022

г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 21.04.2023 № 302 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 3.09.2019 г. № 467»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441);

Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).

Программа имеет техническую направленность, так как ориентирована на развитие у обучающихся конструкторских способностей, творческого воображения, пространственного мышления средствами цифрового

проектирования, логического мышления с получением навыков программирования.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

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.

Важной чертой современного мира является быстрое развитие различных технологий. Особенностью современной экономики является широкое использование сложных технических устройств, как правило, работающих с использованием микропроцессорных систем управления. Школьники, которым предстоит жить и работать в будущем цифровом мире, для эффективного взаимодействия с высокотехнологичными устройствами и их использования, должны иметь представления об основах работы таких устройств. Для молодежи, которая собирается в будущем посвятить себя инженерной деятельности, получение основ знаний по созданию и функционированию современных технических устройств на основе современных технологий может помочь сориентироваться в направлении будущей технической деятельности. Поэтому дополнительная программа «Инженериум», предлагающая комплекс занятий, направленных на получение первоначальных знаний о проектировании и создании современных технических устройств, является актуальной.

Педагогическая целесообразность использования программы «Инженериум» для школьников обоснована следующим: изучение базовых навыков работы в графическом редакторе способствует развитию пространственного мышления с переходом от плоских изображений к пространственным объектам сложной конфигурации. Кроме этого, получение необходимых навыков в программировании развивает логическое мышление и математические способности. Изучение принципов работы и конструирование технического устройства с использованием систем датчиков и микропроцессорной системы управления способствует развитию и закреплению знаний физики, химии. Реализации всей цепочки работ от замысла, идеи и до создания задуманного объекта способствует формированию представлений о современном высокотехнологичном производстве. Обучающиеся знакомятся современным подходом к созданию любых вещей современного мира - от первоначальной идеи до воплощенного в реальность результата, с использованием цифрового проектирования, новых технологий 3D сканирования и печати.

Таким образом, программа «Инженериум» актуальная и педагогически целесообразна, так как она удовлетворяет потребности родителей и потребности школьников в решении актуальных для них задач – развитии мышления, интеллектуальных способностей, воспитании творческой личности, подготовленной к решению нестандартных задач, готовой

самостоятельному и творческому решению проблем, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества.

Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ

Целью создания программы «Инженериум» является изменение содержания и методов обучения, обеспечивающих формирование интеллектуальных навыков, развитию мышления, усвоению и закреплению отдельных положений естественнонаучных знаний применительно к практической деятельности обучающихся и основанной на проектном подходе к организации обучения.

Новизна программы «Инженериум» выражается во-первых, в

- использовании новейших инженерных технологий: обучающиеся получают навыки работы в графическом редакторе «Компас», проектирования и изготовления сложных технических объектов с использованием 3Д печати и микропроцессорных систем (Arduino), электронного конструктора «Знаток» для Arduino Basic;
- во-вторых, в системном подходе к рассмотрению создания современных технических устройств от идеи до реализации с изучением основ работы по всем необходимым этапам, и получением навыков, которые позволят обучающимся реализовать свой собственный проект;
- в-третьих, в модульном подходе к построению программы: содержание состоит из трех модулей:
 - модуль 1. От чертежей до 3D моделирования;
 - модуль 2. 3Д печать;
 - модуль 3. Микропроцессорные системы управления.

Цель и основные задачи программы

Цель программы – интеллектуальное развитие обучающихся среднего школьного возраста за счет освоения и применения ими базовых методов проектирования и создания современных технических устройств на основе современных инженерных технологий.

Основные задачи:

Обучающие:

- 1) формировать представление об основных стадиях «жизненного цикла» современных технических устройств;
- 2) формировать умения работы в графическом редакторе Компас;
- 3) отработать навыки проектирования и создания трехмерных объектов;
- 4) формировать умения работы с современными электронными устройствами на основе их программирования.

Воспитательные:

- 1) воспитывать творческую личность, подготовленную к решению нестандартных задач, обладающую актуальными знаниями и умениями и способную реализовать свой потенциал в условиях современного общества;
- 2) воспитывать у обучающихся готовность применять полученные технические навыки на благо людей и своей родины.

Развивающие:

- 1) развивать инженерное логическое и пространственное мышление;
- 2) развивать коммуникативные умения и навыки, обеспечивающие совместную деятельность в группе, сотрудничество, общение;
- 3) развивать умение адекватно оценивать свои достижения и достижения других.

Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса

Реализация программы «Инженериум» основывается на общедидактических принципах научности, последовательности, системности, связи теории с практикой, доступности связи обучения с жизнью, рационального сочетания коллективных и индивидуальных форм обучения.

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

1. Принцип продуктивности состоит в обязательности получения продукта самостоятельной деятельности, что является одним из важных условий дополнительного образования. Продуктом деятельности в программе являются созданные детьми трехмерные объекты, технические электронные устройства. Создание такого лично значимого продукта позволяет ребенку получить чувство удовлетворенности от результатов собственной деятельности и самоутвердиться в социальной среде.

2. Принцип обучения в деятельности. Главное – не передача детям готовых знаний, а организация такой детской деятельности, в процессе которой

они сами делают открытия, узнают что-то новое путем решения доступных проблемных задач. Используемые в процессе обучения игровые моменты, радость познания и открытия нового формируют у детей познавательную мотивацию, а преодоление возникающих в процессе учения интеллектуальных и личностных трудностей развивает волевую сферу.

3. Принцип проектности предполагает последовательную ориентацию всей деятельности педагога на подготовку и выведение ребенка в самостоятельное проектное

действие, развертываемое в логике замысел – реализация – рефлексия. В ходе проектирования перед человеком всегда стоит задача представить себе еще не существующее, но то, что он хочет, чтобы появилось в результате его активности. Если ему уже задано то, к чему он должен прийти, то для него нет проектирования. В логике действия данного принципа в программе реализуются технические проекты обучающихся. Реализации всей цепочки работ от замысла, идеи и до создания задуманного объекта способствует формированию представлений о современном высокотехнологичном производстве. Обучающиеся знакомятся с современным подходом к созданию любых вещей современного мира

- от первоначальной идеи до воплощенного в реальность результата, с использованием цифрового проектирования, новых технологий 3D сканирования и печати.

Основные характеристики образовательного процесса

Возраст детей, участвующих в реализации программы 12-17 лет.

Принцип набора детей в объединение свободный. Программа не предъявляет требований к содержанию и объему стартовых знаний, а также к уровню развития ребенка. Группы могут быть как разновозрастные, так и разновозрастные. Для учащихся, разных по возрасту, предусматривается дифференцированный подход при назначении учебных заданий в процессе обучения.

Форма обучения: очная.

Срок реализации программы - 1 год.

Количество обучающихся в группе не более 10 человек с учетом СанПиН.

Уровень освоения содержания программы базовый, что предполагает освоение обучающимися специализированных знаний, обеспечение трансляции общей и целостной картины тематического содержания программы.

Вид программы по разнообразию тематической направленности и способам организации содержания - модульная.

Возможность продолжения обучения по программам близкого вида деятельности: закончив обучение по программе «Инженериум» обучающиеся могут продолжить свое образование по дополнительной программе «Программирование – это интересно!».

Режим занятий: один раз в неделю по 3 учебным часам. В соответствии с СанПиН 2.4.4.3172-14 длительность одного учебного часа для детей школьного возраста – 40 мин.

Продолжительность образовательного процесса составляет 36 учебных недель. Начало занятий 1 сентября, завершение обучения 31 мая.

Объем учебных часов всего по программе – 108 часа.

Отбор и структурирование содержания, направления и этапы образовательной программы, формы организации образовательного процесса

Программное содержание, методы, формы, средства обучения отбирались с учетом выше обозначенных принципов и основных направлений развития дополнительного образования, отраженных в Концепции развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).

Содержание программы ориентировано на:

- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии;
- формирование и развитие творческих способностей обучающихся; создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития и творческого труда обучающихся;
- социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе.

Содержание программы структурировано следующим образом.

Программа включает в себя 3 модуля.

Модуль 1 «От чертежей до 3D моделирования» обеспечивает знакомство с основами черчения, отображения реальных объектов на плоскости и в пространстве в рамках освоения базовых навыков работы в графическом редакторе.

Модуль 2 «Проект «Умный дом»: 3Д печать» обеспечивает создание собственного объекта в рамках сквозного проектирования от идеи, через построение цифровой модели до ее воплощения средствами современной технологии (3Д печать).

Модуль 3 «Проект «Умный дом»: микропроцессорные системы управления» обеспечивает получение базовых знаний по работе современных микропроцессорных устройств с практическим изучением необходимых алгоритмов программирования.

Изучение содержания программы осуществляется в разнообразных **формах:**

- коллективных (всем составом объединения): организация и проведение досуговых мероприятий;
- групповых: деловые игры по планированию деятельности, обсуждение итогов, проектная работа, практические занятия;
- индивидуальных: выполнение творческих заданий, подготовка к конкурсным мероприятиям.

Программа предполагает, что обучающиеся представляют результаты своей индивидуальной или групповой работы на городскую научно-практическую конференцию учащихся 5-9 классов «Первые шаги в науку» (февраль).

Ожидаемые результаты освоения программы

Требования к уровню подготовки выпускников направлены на овладение обучающимися знаниями и умениями, востребованными в будущей профессиональной деятельности, значимыми для приобщения к современным инженерным технологиям.

1. Предметные результаты

По окончании программы обучающиеся **будут иметь представление:**

- об основных методах работы в графическом редакторе для создания цифровых моделей реальных объектов.

будут уметь:

- создавать плоские и трехмерные объекты в современном графическом редакторе;
- самостоятельно разрабатывать алгоритмы для работы с микропроцессорными системами;
- пользоваться современным оборудованием для 3Д печати;
- проектировать комбинированные сложные технические объекты.

Ожидаемые результаты освоения каждого модульного курса описаны в пояснительных записках к каждому модулю.

2. Метапредметные результаты

По окончании обучения по программе обучающийся будет уметь:

- использовать приемы наблюдения, сравнения, описательной характеристики;
- совместно договариваться о правилах общения и поведения в группе и следовать им;
- выполнять различные роли в группе, сотрудничать в совместном решении задачи; уважительно относиться к позиции другого; находить необходимую информацию в предложенных педагогом технических справочниках;
- обнаруживать и формулировать учебную проблему совместно с педагогом;
- составлять план решения проблемы (задачи) совместно с педагогом;
- отбирать необходимые для решения учебной задачи источники информации среди предложенных педагогом словарей, энциклопедий, справочников;
- представлять информацию в виде чертежа.

3. Личностные результаты

По окончании обучения по программе обучающийся будет:

- демонстрировать интерес к занятиям и стремление к техническому творчеству и программированию;
- уметь в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие с позиции нравственных ценностей;
- определять с помощью педагога и высказывать самые простые, общие для всех людей правила поведения (основы общечеловеческих нравственных ценностей); проявлять отзывчивость, сопереживание в общении с одноклассниками и педагогами.

Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса

При реализации данной программы предусмотрены следующие формы текущего контроля:

- вводный (первичный) контроль проводится на первых занятиях с целью выявления образовательного технического уровня детей. Данный контроль проводится в форме интерактивной диагностической беседы.
- промежуточный контроль проводится для определения уровня усвоения содержания модуля. Подведение итогов первого модуля проводится в форме демонстрации выполненных объектов в графическом редакторе Компас, второго – в форме презентации выполненных работ для проекта "Умный дом", третьего модуля - в форме презентации и обсуждение проекта "Умный дом ". Для оценки презентаций используются «Критерии оценки процесса и результатов групповой проектной деятельности» (см. приложение 2).
- итоговый контроль проводится по завершению учебного года.

В конце учебного года педагог обобщает результаты всех диагностических процедур и определяет уровень результатов образовательной деятельности каждого обучающегося – интегрированный показатель, в котором отображена концентрация достижений всех этапов и составляющих учебно-воспитательного процесса. Возможные уровни освоения ребенком образовательных результатов по программе - низкий (Н), средний (С), высокий (В).

Подведение итогов реализации программы

В соответствии с календарным учебным графиком в конце учебного года проводится итоговая аттестация (оценка качества освоения программы обучающимися за весь период обучения по программе) в форме презентации проектов «Умный дом» и выставки моделей.

Результаты педагогического мониторинга образовательных результатов каждой группы заносятся педагогом в «Лист результатов диагностики».

Сведения о проведении и результатах итоговой аттестации фиксируются в протоколах и сдаются администрации Центра.

По окончании обучения выпускники получают свидетельства об освоении дополнительной общеобразовательной программы «Инженериум».

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

№	Название модуля	Количество часов всего	В том числе	
			теория	практика
1	Учебный модуль 1 «От чертежей до 3D моделирования»	27	7	20
2	Учебный модуль 2 «Проект «Умный дом»: 3D печать»	33	4	29
3	Учебный модуль 3 «Проект «Умный дом»: микропроцессорные системы управления»	48	12	36
	Итого по программе:	108	23	85

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ 1 «ОТ ЧЕРТЕЖЕЙ ДО 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ»

Учебный модуль «От чертежей до 3D моделирования» рассчитан на знакомство с основами черчения, отображения реальных объектов на плоскости и в пространстве в рамках освоения базовых навыков работы в графическом редакторе Компас.

Цель модуля – формирование умения работать в графическом редакторе для создания цифровых моделей реальных объектов.

Задачи модуля:

- 1) Формировать представления о базовых приемах работы в графическом редакторе Компас;
- 2) Формировать у обучающихся умения по построению плоских объектов в программе Компас;
- 3) Познакомить с основными приемами работы по построению 3D объектов.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- базовые приемы черчения в графическом редакторе;
- особенности современных подходов к проектированию сложных технических устройств;
- приемы работы по построению 3D объектов;

будут уметь:

- строить цифровую модель объекта при помощи графического редактора;
- моделировать 3D объекты;
- строить модель в разрезе.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Знакомство с программой Компас	3	3	6
2	Черчение плоскостных объектов	2	9	11
3	Черчение объемных объектов	2	8	10
Итого по модулю:		7	20	27

Содержание учебного модуля

Тема 1. Знакомство с программой Компас.

Теория. О задачах программы и плане на учебный год. Инструктаж о правилах поведения на занятиях и технике безопасности в компьютерном классе. Организация рабочего места. Презентация учебного курса. Интерфейс редактора Компас. Разбиение объекта на совокупность простейших геометрических объектов. Основные характеристики геометрических фигур.

Практика. Экскурсия по учреждению дополнительного образования. Входная диагностика.

Знакомство с графическим редактором Компас.

Входная диагностика. Интерактивная диагностическая беседа "Геометрия тел и перспектива"

Тема 2. Черчение плоскостных объектов.

Теория. Базовые принципы работы со сборкой. Панель инструментов "Геометрия". Панель инструментов "Редактирование". Панель инструментов "Размеры". Параметры, пропорции, симметрия. Что такое допуски, шероховатость.

Практика. Построение прямых и параллельных линий и отрезков. Построение окружности по двум и трем точкам. Построение прямоугольников и многоугольников. Построение фасок и скругление углов. Построение линий из дуг и отрезков. Штриховка и заливка цветом. Простановка диаметрального и радиального размеров. Простановка размеров высоты для вида спереди, сверху, в разрезе. Сдвиг элементов по углу и расстоянию. Поворот объектов. Масштабирование объектов. Очистка области разными способами.

Тема 3. Черчение объемных объектов.

Теория. Базовые элементы для работы с 2Д и 3Д объектами. Модификация геометрических 2/3Д объектов, получение данных по ним путем измерения. Знакомство с базовыми операциями для создания 3Д моделей: выдавливание, вращение, кинематическая, по сечениям. Технические требования к заготовке и элементы оформления детали.

Практика. Создание 3D-модели корпуса, начиная с указания свойств модели и заканчивая добавлением элементов оформления и технических требований, для последующего создания рабочего чертежа с готовой 3D-модели.

Подведение итогов модуля. Демонстрация 3Д моделей, выполненных обучающимися.

УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ 2 «ПРОЕКТ «УМНЫЙ ДОМ: 3Д ПЕЧАТЬ»

Учебный модуль «3Д печать» рассчитан на знакомство с проектной деятельностью и работой на 3Д принтере. На занятиях обучающиеся учатся работать с 3Д принтером, оснащать различными датчиками разработанные и распечатанные на 3Д принтере модели в проекте "Умный дом".

Цель модуля – формирование умений работать с 3Д принтером, создавать собственный объект в рамках сквозного проектирования от идеи, через построение цифровой модели до ее воплощения средствами современной технологии (3Д печать).

Задачи модуля:

- 1) Обеспечить усвоение знаний о возможностях работы 3Д принтера и современных технологиях изготовления на основе 3Д печати;
- 2) Формировать умения распечатывать трехмерные объекты на 3Д принтере;
- 3) Формировать представления о проектной деятельности.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- особенности современных технологий на основе 3Д печати;
- этапы реализации проекта "Умный дом";
- что такое датчики и где они применяются.

будут уметь:

- на примере собственного объекта реализовать цифровую модель в реальный объект;
- печатать объемные объекты на 3Д принтере;
- оснащать датчиками разработанные и напечатанные модели проекта.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Проект «Умный дом»: подготовительный и аналитический этап	2	19	21
2	Практический этап: работа с 3Д принтером	2	10	12
	Итого по модулю:	4	29	33

Содержание учебного модуля

Тема 1. Проект «Умный дом»: подготовительный и аналитический этап.

Теория. Презентация "Устройство и возможности современного 3Д принтера".

Практика. Подготовительный этап проекта: Выбор темы проекта и ее конкретизация. Обсуждение темы проекта. Формулирование темы проекта. Сбор и изучение информации на тему "Что общего между современным и "умным" домом?". Составление плана реализации проекта: пошаговое планирование работ. Практическая работа «Описание этапов проекта». Аналитический этап работы над проектом "Умный дом" включающий в себя поиск, сбор, систематизацию и анализ информации. Практическая работа «Эскиз проекта».

Тема 2. Практический этап: работа с 3Д принтером.

Теория. Задачи практического этапа над проектом. Техника безопасности при работе с 3Д принтером. Устройство современного 3Д принтера.

Практика. Практический этап работы над проектом "Умный дом" включает в себя выполнение запланированных технологических операций, а именно: создание и печать на 3Д принтере моделей, разработанные обучающимися, для проекта "Умный дом" (коробка дома, гараж, ворота). Контроль качества выполненных изделий. Внесение при необходимости изменений в конструкции.

Подведение итогов модуля. Презентация выполненных работ для проекта "Умный дом".

УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ 3 «ПРОЕКТ «УМНЫЙ ДОМ»: МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»

Учебный модуль «Микропроцессорные системы управления» рассчитан на знакомство с программированием и работой с датчиками.

Цель модуля – реализация в рамках проекта по созданию задуманного объекта сложного технического устройства, работающего на основе современных систем управления.

Задачи модуля:

- 1) Обеспечить усвоение базовых знаний по работе современных микропроцессорных устройств с практическим изучением необходимых алгоритмов программирования.
- 2) Формировать умения работы с микропроцессорными системами.
- 3) Формировать умения проектировать, изготавливать и собирать техническое устройство, объединяющее элементы механики, микропроцессорного управления и программирования.

Ожидаемые предметные результаты освоения

модуля По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- особенности современных микропроцессорных устройств;
- принцип работы различных датчиков;
- элементы программирования через работу с датчиками.

будут уметь:

- проектировать, изготавливать и собирать техническое устройство, объединяющее элементы механики, микропроцессорного управления и программирования;
- формировать простейшие алгоритмы для работы с микропроцессорными устройствами;
- презентовать свой проект.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Практический этап проекта. Программирование с "TETRA"	4	17	21
2	Практический этап проекта. Работа с датчиками "Arduino"	4	17	21
3	Презентационный этап проекта "Умный дом"	4	2	6
Итого по модулю:		12	36	48

Содержание учебного модуля

Тема 1. Практический этап. Программирование с "TETRA".

Теория. Знакомство с учебным оборудованием TETRA. Исполнительные устройства и датчики. Датчики освещения.

Практика. Практическая работа «Сборка и программирование датчика освещенности». Применение освещения в проекте "Умный дом". Практическая работа по разработке программы с изменением яркости света.

Тема 2. Практический этап. Работа с датчиками "Arduino".

Теория. Знакомство с электронным конструктором «Знаток» для Arduino Basic. Презентация "Что такое Arduino". Презентация "Лучшие проекты Arduino". Датчик температуры. Принцип работы жалюзи.

Практика. Практическая работа по созданию программы - виртуальный прибор, для измерения температуры среды. Создание прототипа системы управления жалюзи. Оснащение датчиками модели дома. Проверка и испытание созданных устройств. Оформление проектной документации.

Тема 3. Презентационный этап проекта "Умный дом".

Теория. Изучение возможностей использования результатов проекта.

Практика. Подготовка презентационных материалов проекта "Умный дом". Текущий самоконтроль, анализ результатов выполнения проекта. Оценка качества выполнения проекта. **Подведение итогов модуля.** Презентация и обсуждение проекта " Умный дом ". Выставка моделей, созданных обучающимися, для родителей.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу может педагог, имеющий среднее специальное или высшее техническое образование, обладающий достаточными знаниями и опытом практической работы с школьниками и получивший дополнительное образование (курсы повышения квалификации) в области программирования и черчения в графическом редакторе Компас.

Методическое обеспечение

1. Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса.

При реализации программы используется педагогическая технология «Проектный метод»: в течение года обучающиеся работают в рамках проекта «Умный дом». В конце учебного года учащиеся презентуют результаты проектной деятельности - созданные технические объекты. Работа в рамках проекта предполагает знакомство и использование персонального компьютера, компьютерной программы «Компас», набора «Arduino – умный дом», электронного конструктора «Знаток» для Arduino Basic.

В рамках проекта обучающиеся научатся основам черчения в графическом редакторе «Компас», основам проектирования объектов на основе цифровых 3Д моделей, навыкам 3Д печати на современном оборудовании, разработке современных технических устройств на основе микропроцессорной техники

2. Учебно-методический комплекс программы

Для реализации программы «Инженериум» сформирован учебно-методический комплекс, который постоянно пополняется. Учебно-методический комплекс имеет следующие разделы и включает следующие материалы:

1. Методические материалы для педагога

- 1) Методические рекомендации по реализации проекта "Умный дом".
- 2) Комплексы оздоровительно-профилактических упражнений, предотвращающих и снижающих утомление обучающихся (для среднего школьного возраста).
- 3) Инструкции по охране труда и технике безопасности.
- 4) Положения, приказы, информационные письма о проведении мероприятий различного уровня по профилю объединения.

2. Диагностический инструментарий

- 1) Интерактивная презентация с заданиями для входной диагностики знаний и практических умений обучающихся.
- 2) Критерии оценки процесса и результатов групповой проектной деятельности (приложение 2)
- 3) Анкета для родителей «Удовлетворенность результатами посещения ребенком занятий объединения».
- 4) Лист результатов обучения по программе.

3. Дидактические материалы для обучающихся

№	Название дидактического средства	Где используется (модуль)	Цель использования
1	Технические требования к заготовке детали	Модуль 1. Тема «Черчение объемных объектов»	Наглядная помощь в выполнении учебных упражнений по черчению деталей
2	Инструкции по сборке и	Модуль 2. Тема «Проект	Наглядная помощь в

	программированию датчиков TETRA и Arduino	«Умный дом»: подготовительный и аналитический этап»	выполнении учебных упражнений по программированию и оснащению датчиками разработанных моделей
3	Презентация "Устройство и возможности современного 3Д принтера"	Модуль 1. Тема "Практический этап: работа с 3Д принтером"	Наглядная помощь при работе с 3Д принтером и печати деталей.
4	Презентация "Что такое Arduino".	Модуль 3. Практический этап. Работа с датчиками "Arduino".	Знакомство с платформой Arduino.
5	Технические задания к деталям	Модуль 1. Темы: "Черчение плоскостных объектов", "Черчение объемных объектов".	
6	Лучшие проекты Arduino	Модуль 3. Тема "Практический этап. Работа с датчиками "Arduino".	Демонстрация лучших проектов с целью ознакомления с возможностями Arduino.
	программированию датчиков Arduino	«Умный дом»: подготовительный и аналитический этап»	выполнении учебных упражнений по программированию и оснащению датчиками

			разработанных моделей
3	Презентация "Устройство и возможности современного 3Д принтера"	Модуль 1. Тема "Практический этап: работа с 3Д принтером"	Наглядная помощь при работе с 3Д принтером и печати деталей.
4	Презентация "Что такое Arduino".	Модуль 3. Практический этап. Работа с датчиками "Arduino".	Знакомство с платформой Arduino.
5	Технические задания к деталям	Модуль 1. Темы: "Черчение плоскостных объектов", "Черчение объемных объектов".	
6	Лучшие проекты Arduino	Модуль 3. Тема "Практический этап. Работа с датчиками "Arduino".	Демонстрация лучших проектов с целью ознакомления с возможностями Arduino.

Информационное обеспечение

1. Литература для обучающихся

1. Мамичев, Д.И. Программирование на Ардуино. От простого к сложному. / Солон-пресс, 2018г. - 244 с.
2. Михаил Момот, М.В. Мобильные роботы на базе ESP32 в среде Arduino IDE./ ВHV, 2020 г. - 272 с.
3. Шернич, Э: Arduino для детей. / ДМК-пресс, 2019 г. - 170 с.
4. Ранберг, Д., Хуанг, Б. Arduino для изобретателей. Обучение электронике на 10 проектах./ ВHV, 2018 г. - 288 с.

2. Литература для педагога

1. 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.
2. 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).

3. Леонтович, А.В. Проектная мастерская 5-9 классы./ А.С. Саввичев, И.А. Смирнов // Учебное пособие. ФГОС. - 2020 г. - 112 с.
4. Найниш, Л.А. Инженерная педагогика: Научно-методическое пособие / В.Н. Люсев - ИНФРА-М, 2019 г. - 88 с.

3. Используемые интернет-ресурсы

№	Интернет-адрес	Название ресурса	Где используется и для чего
1.	https://alexgyver.ru/arduino-lessons/	Авторские уроки Arduino	Организация проектно-исследовательской деятельности по программе
2.	http://arduino.ru/	Официальный сайт компании Arduino	Программное обеспечение для бесплатного скачивания.
3.	https://arduinomaster.ru/	Российское Ардуино-общество	На занятиях при изучении новых тем.
4.	https://kompas.ru/	Официальный сайт компании Компас	Учебный модуль. От чертежей до 3D моделирования. Обучающие материалы для занятий

Материально-техническое обеспечение программы

1) Учебный кабинет, удовлетворяющий санитарно – гигиеническим требованиям, для занятий группы 12 – 15 человек (парты, стулья, доска, шкаф для УМК, рабочие столы для практической работы, шкафы для хранения материалов, инструментов, инвентаря и оборудования). Комната для занятий должна быть хорошо освещена (естественным и электрическим светом).

3) Оборудование, необходимое для реализации программы: 3.1. Программное обеспечение Компас, Arduino;

3.2. Компьютер с выделенным каналом выхода в Интернет;

3.3. Мультимедийная проекционная установка или интерактивная доска;

3.4. МФУ (принтер черно-белый, цветной; сканер, ксерокс);

3.5. 3D принтер;

3.6. Набор для программирования «TETRA»;

3.7. Электронный конструктор «Зналок» для Arduino Basic.

4) Подсобные материалы и инструменты: проволока для печати 3D моделей на принтере; клейкая бумажная лента, скотч; салфетки или гигроскопичные бумажные полотенца; резиновые перчатки; фартуки; плоскогубцы, молоток, наждачная бумага.

5) Канцелярские принадлежности: ручки, карандаши, маркеры, корректоры; блокноты, тетради; бумага разных видов (ксероксная, цветная,

картон, ватман и т.д.) и формата (А3, А4); клей, ножницы, степлеры; файлы, папки, канцелярский нож.

б) Сувенирная продукция для награждения лучших участников выставок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ,

использованной при составлении программы

- 1) Белов, А.В. Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства контроллера Arduino. / Наука и Техника, 2018 г. - 272 с.
- 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) Иго, Т. Умные вещи. Arduino, датчики и сети для связи устройств с использованием контроллера Arduino. / ВHV, 2019 г. - 608 с.
- 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) 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.
- 6) 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> .
- 7) Петин, В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. / ВHV, 2019 г. - 496 с.
- 8) Петин, В.А. Создание умного дома на базе Arduino. / ДМК-пресс, 2018 г. - 180 с.
- 9) Положение о порядке разработки, экспертизы и утверждения дополнительной общеобразовательной программы МБОУ ДО ГЦИР городского округа Тольятти. [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Официальные документы. – Режим доступа: http://cir.tgl.ru/sp/pic/File/Chekrkasova_Yuliya/POLOJENIE_GTsIR_o_programmah.pdf
- 10) Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля освоения дополнительных программ, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся МБОУ ДО ГЦИР городского округа Тольятти. [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития.

Официальные документы. – Режим доступа:
http://cir.tgl.ru/sp/pic/File/Chekrkasova_Yuliya/POLOJENIE_GTsIR_o_formah_attestacii.pdf.

- 11) 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>.
- 12) 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>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ,

использованной при составлении программы

- 1) Белов, А.В. Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства контроллера Arduino. / Наука и Техника, 2018 г. - 272 с.
- 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) Иго, Т. Умные вещи. Arduino, датчики и сети для связи устройств с использованием контроллера Arduino. / BHV, 2019 г. - 608 с.
- 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) 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.
- 6) 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> .
- 7) Петин, В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. / ВHV, 2019 г. - 496 с.
 - 8) Петин, В.А. Создание умного дома на базе Arduino. / ДМК-пресс, 2018 г. - 180 с.
 - 9) Положение о порядке разработки, экспертизы и утверждения дополнительной общеобразовательной программы МБОУ ДО ГЦИР городского округа Тольятти. [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Официальные документы. – Режим доступа: http://cir.tgl.ru/sp/pic/File/Chekrkasova_Yuliya/POLOJENIE_GTsIR_o_programmah.pdf
 - 10) Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля освоения дополнительных программ, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся МБОУ ДО ГЦИР городского округа Тольятти. [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Официальные документы. – Режим доступа: http://cir.tgl.ru/sp/pic/File/Chekrkasova_Yuliya/POLOJENIE_GTsIR_o_formah_attestacii.pdf .
 - 11) 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>.
 - 12) 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>

