

Умный клуб GOODWIN

Принята:

На заседании методического совета
Умного клуба GOODWIN
«08 августа 2022 г.
Протокол № 1

Утверждаю:

Руководитель Умного клуба GOODWIN
Пермяков Д.Е.
«08 августа 2022 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Основы 3D моделирования и печати»

Возраст учащихся: 11-15 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик:
Пермяков Дмитрий Евгеньевич,
педагог дополнительного образования

Междуреченский городской округ, 2022

Оглавление

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1. Пояснительная записка	3
Направленность программы	3
Актуальность программы	3
Отличительные особенности программы	4
Адресат программы	5
Объём программы	5
Формы обучения и виды занятий по программе:	5
Срок освоения программы	Ошибка! Закладка не определена. 5
Режим занятий	5
1.2. Цель и задачи программы	6
1.3. Содержание программы	6
Учебный план	6
Содержание учебного плана	7
1.4. Планируемые результаты освоения программы	8
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	99
Календарный учебный график	99
Условия реализации программы	9
Этапы и формы аттестации	9
Оценочные материалы	100
Методические материалы	100
Список литературы	111
Приложение №1	122

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D моделирования и печати» имеет *техническую* направленность и *ознакомительный* уровень сложности.

Программа направлена на привлечение внимания учащихся к современным технологиям моделирования и использования устройств для 3D прототипирования, на формирование и развитие творческих способностей детей и удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании за рамками основного образования.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D моделирования и печати» соответствует требованиям нормативно-правовых документов Российской Федерации и Кемеровской области - Кузбасса, регламентирующих образовательную деятельность организаций дополнительного образования.

Нормативно-правовое обеспечение программы:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее –ФЗ №273);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2023 года (Распоряжение правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые программы);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"»
- Приказ департамента образования и науки Кемеровской области «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей» (от 05.05.2019 № 740);
- Образовательная программа Умного клуба GOODWIN;
- Лицензия на осуществление образовательной деятельности № Л035-01258-42/00393095 от 31.05.2022.

Программа разрабатывалась в соответствии с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ Министерства образования и науки РФ и включает результаты осмысления собственного педагогического опыта.

Актуальность программы. Широкое использование интернет ресурсов и технологий показывает актуальность этой сферы для изучения. С другой стороны технологии прототипирования, как и интернет, становятся всё доступнее и технологичнее. Для реализации профориентации на раннем этапе и создана данная дополнительная общеобразовательная программа.

Программа служит средством внутрипрофильной специализации в области новых информационных технологий, что способствует созданию дополнительных условий для проявления индивидуальных образовательных интересов учащихся, их дальнейшей профессиональной ориентации.

Отличительные особенности программы. Объемная печать является новой отраслью технологий, ее возможности совершенствуются с каждым днем стремительными темпами. С помощью данной программы ученики смогут сделать первые шаги и почувствовать интерес к данной сфере деятельности.

В дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы 3D моделирования и печати» раскрываются азы моделирования в программах для печати на 3D принтере, поэтому по её окончании каждый учащийся самостоятельно с нуля создаст и напечатает работа.

Таким образом, практический характер материала программы поможет учащимся определиться с будущей профессией.

На занятиях применяются современные педагогические технологии:

- обучение в сотрудничестве (работа в паре, групповая разработка проектов)
- индивидуализация и дифференциация обучения (для каждого обучающегося выстраивается дифференцированная работа с индивидуальными итоговыми заданиями)
- проектные методы обучения (полученные знания применяются в периодически создаваемых творческих проектах)
- информационно-коммуникационные технологии (применение мультимедийных ресурсов, дистанционных форм обучения, работа с ЭОР и интернет- ресурсами)
- технология, основанная на создании учебной ситуации (создание проблемной ситуации, применение графических техник предоставления информации, применение приемов с различными ситуациями: выбор, неопределенность, неожиданность, и др., применение различных форм самоконтроля и самооценки)
- технология «Развития критического мышления» (использование модели обучения – вызов – осмысление – размышление; использование графической организации материала – кластер, приемов: ТАСК-анализ, «Инсерт», «Плюс, минус, интересно» и др.)

Педагогическая целесообразность программы заключается в результативности и действенности построенной структуры обучения: её обучающих, воспитательных и развивающих целях, в применении системно-деятельностного, практико-ориентированного, компетентностного подходов в обучении, которые способствуют:

- освоению детьми основ 3D прототипирования - знакомству с программным обеспечением различных сред, таким образом развитию компетенций в современных технических направлениях;
- обучению анализу и планированию своей деятельности через построение индивидуальной траектории развития для каждого ребенка, самостоятельной работе, дифференцированном подходе, что поможет построить каждому учащемуся свой план развития;
- развитию критического и других когнитивных видов мышления, что способствует ориентации и адаптации в современном мире переизбытка информации и освоению различных наук;
- пониманию необходимости изучать разные предметы, так как технические отрасли включают в себя знания наук как всех технических, естественного цикла, иностранных языков,
- развитию речи при пояснении своей работы и при убедительной защите творческих проектов.

Адресат программы. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D моделирования и печати» разработана для обучающихся 11-15 лет. Занятия проводятся в группах до 10 человек. Программа актуальна и интересна как для детей с опытом технического творчества, так и для новичков.

Объём программы. Общий объём дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы составляет 72 учебных часа в год.

Срок освоения программы. Срок освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы 3D моделирования и печати» составляет 1 год.

Формы обучения и виды занятий по программе:

- Мини-лекции
- Игры
- Соревнования
- Презентации
- Творческая работа
- Мозговой штурм
- Групповая работа (кооперативное обучение)
- Исследовательская проектная деятельность
- Самостоятельная индивидуальная работа
- Дистанционная форма

Используемые педагогические технологии обучения

- Обучение в сотрудничестве
- Индивидуализация и дифференциация обучения
- Проектные методы обучения
- Технологии использования в обучении соревновательных и игровых методов
- Информационно-коммуникационные технологии
- Технология, основанная на создании учебной ситуации
- Технология развития критического мышления

Методы проведения занятий

- *Объяснительно - иллюстративный* - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др);
- *Эвристический* - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- *Проблемный* - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения учащимися;
- *Программированный* - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- *Репродуктивный*- воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
- *Частично - поисковый*- решение проблемных задач с помощью педагога;
- *Поисковый*– самостоятельное решение проблем;
- *Метод проблемного изложения* - постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении;
- *Метод проектов* - под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося;
- *Соревновательный и игровой методы* –проведение соревнований и игр как результат закрепления и оценки полученных знаний и умений.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа, продолжительностью 45 минут. При проведении 2-х часовых занятий обязательны перемены продолжительностью не менее 5 минут.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: понимание учащимися основ прототипирования, 3D моделирования, конструирования и особенностей работы с 3D принтером

Задачи:

обучающие:

- Моделировать детали по техническому заданию
- Проектировать конструкции и механизмы из сопрягаемых деталей
- Импортировать, экспортировать и редактировать модели из сторонних программ
- Подготавливать и печатать задания на 3D принтере
- Выполнять сервисные операции по обслуживанию 3D принтера

воспитательные:

- формировать интерес к прикладным дисциплинам и современным технологиям
- способствовать повышению целеустремлённости,
- воспитать аккуратность, усидчивость, терпение
- работать в команде, выполнять групповые задания

развивающие:

- развивать у учащихся инженерное критическое и креативное мышление, навыки программирования, 3D прототипирования и пространственное воображение;
- научить планировать и анализировать свою работу, расширить словарный запас и навыки презентации своей работы

1.3. Содержание программы

Учебный план

	Название раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу.	2	1	1	Практическая работа Опрос
2	Знакомство с рабочей средой и работа с корпусом	2	1	1	Тест
3	Знакомство с 3D принтером и технологией печати, печать корпуса робота	10	5	5	Практическая работа Устный опрос
4	Работа с деталями и механизмами робота	10	5	5	Практическая работа Устный опрос Сверка размеров и оценка качества готовой детали
5	Сборка и опыты	36	8	28	Практическая работа Устный опрос Сверка размеров и оценка качества готовой детали
5.1	Первая сборка без привода	12	4	8	Практическая работа Устный опрос

					Сверка размеров и оценка качества готовой детали
5.2.	Итоговая сборка с приводом	12	2	10	Практическая работа Устный опрос Сверка размеров и оценка качества готовой детали
5.3.	Запуск и испытания механизмов в различных условиях	12	2	10	Практическая работа Устный опрос Проведение испытаний
6	Соревнования, испытания и презентация	12	4	8	Практическая работа Проведение испытаний и соревнований
	всего	72	24	48	

Содержание учебного плана

Тема 1. Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. (2ч)

Теория. Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу.

Практика. Тест. Опрос.

Тема 2. Знакомство с рабочей средой и работа с корпусом. (2ч)

Теория. Знакомство с навигацией и интерфейсом программы Tinkercad, импорт и экспорт проектов.

Практика. Создание стенок корпуса робота, направляющих для поршней, вырезание отверстий для осей.

Тема 3. Знакомство с 3D принтером и технологией печати, печать корпуса робота. (10ч)

Теория. Внешние и внутренние элементы 3D принтера, настройка и принцип печати, заправка пластиком.

Практика. Установка программного обеспечения для 3D принтера, настройка и печать смоделированного корпуса.

Тема 4. Работа с деталями и механизмами робота. (10ч)

Теория. Принцип работы механизма шагающего робота, типы посадок и допуски при печати.

Практика. Создание осей, шестеренок, ножек и вспомогательных деталей, печать.

Тема 5. Сборка и опыты. (36ч)

5.1. Первая сборка без привода. (12ч)

Теория. Теория соединения и взаимодействия деталей и механизмов.

Практика. Порядок шестеренок, положение осей с двух сторон.

5.2. Итоговая сборка с приводом. (12ч)

Теория. Теория соединения и взаимодействия деталей и приводных механизмов.

Практика. Установка микрошестерни. Проверка и исправление ошибок, опытные образцы.

5.3. Запуск и испытания механизмов в различных условиях. (12ч)

Теория. Взаимодействие робота с реальным миром.

Практика. Устройство полосы препятствий, испытание робота на её прохождение.

Тема 6. Соревнования, испытания и презентация. (12ч)

Теория. Рассмотрение возможных ошибок на примере собранного в программе робота.

Практика. Проверка и исправление ошибок, печать и сборка робота, тестирование и доработка механизма, презентация и соревнования

1.4. Планируемые результаты освоения программы

К концу первого года обучения, обучающиеся овладевают следующими компетентностями:

Образовательные (предметные):

- умение проектировать объемные детали в 3D редакторе;
- знание правил безопасной работы с механическими и электрифицированными устройствами и компьютерной техникой;
- уметь демонстрировать результат проектной деятельности;
- умение создавать реально действующие модели роботов по разработанной схеме и по собственному замыслу;
- умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования;

Межпредметные:

- умение организовывать собственную учебную деятельность: ставить цели, планировать, прогнозировать, находить ошибки и корректировать их;
- умение искать и выделять необходимую информацию;
- умение выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий;
- умение самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- умение выступать перед аудиторией, представляя результаты своей работы с помощью средств ИКТ;
- умение использовать коммуникационные технологии в учебной деятельности и повседневной жизни;

Личностные:

- интерес к предметам «Информатика», «Математика» и другим смежным с изобретательской деятельностью и программированием наукам;
- осознание возможностей и роли технологий в познании окружающего мира;
- понимание причин успешности и не успешности в учебной деятельности;
- широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность, мотивы познания и творчества;
- готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- способность к индивидуальной и коллективной деятельности.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график

Начало учебного года – с 1 сентября.

Окончание учебного года – 31 мая.

Наименование программы	Дата начала учебного периода	Дата окончания учебного периода	Зимние каникулы	Продолжительность занятия	Время/периодичность занятия	Всего учебных недель
Основы 3D моделирования и печати	01.09	31.05	30.12-10.01	90 минут	Понедельник-Воскресенье 9.00-20.00 1 занятие 1 раз в неделю	36

Условия реализации программы

Для реализации программы необходимо:

- оборудованный учебный кабинет (стол для педагога, столы для обучающихся, стулья, стенды, шторы-затемнения).
- технические средства обучения (интерактивная доска, экран, ноутбуки, 3D принтеры).
- учебно-методическое обеспечение (дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа, учебно-методический комплекс: дидактические материалы, плакаты, видеотека, методические рекомендации, сборники материалов и задач, мониторинг по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе).

Этапы и формы аттестации

Вид контроля	Контрольные измерители (что проверяется)	Форма аттестации
Промежуточная аттестация	Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу.	Опрос
Текущий контроль	Тема: Знакомство с 3D принтером и технологией печати, печать корпуса работа. Проверка образцов напечатанных деталей	Сверка размеров и оценка качества готовой детали
Аттестация по завершению реализации программы	Тема: Сборка и опыты Проверка работы механизма работа, оценка качества конструкции	Проведение испытаний и соревнований

Оценочные материалы

Диагностика результативности сформированных компетенций, обучающихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы 3D моделирования и печати» осуществляется при помощи следующих методов диагностики и контроля:

- педагогическое наблюдение
- тестирование,
- беседа, устный опрос,
- защита проектов,
- контрольные задания.

Методические материалы

Учебно-методический комплекс к программе «Основы 3D моделирования и печати» включает:

- Методический курс «Основы 3D моделирования и прототипирования»

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1	Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу.	Беседа Мини-лекция Практическая работа	словесные методы; наглядные методы; практические методы;	презентации	интерактивная доска, экран, ноутбуки, устройства, обеспечивающие подключение к сети	Педагогическое наблюдение
2	Проектирование и печать простейшего роботизированного механизма	Лекция Мини-лекция Практическая работа	словесные методы; наглядные методы; практические методы; методы проблемного обучения	Фотографии, презентации, Видео-уроки, Схемы	интерактивная доска, экран, ноутбуки, устройства, обеспечивающие подключение к сети, 3D принтер	Практическая работа

Список литературы

для педагога:

1. Tinkercad для начинающих (Дмитрий Горьков), 2015
2. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития (Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро) 2013 год

для учащихся:

1. Методический курс «Основы 3D моделирования и прототипирования»

для родителей:

1. Методический курс «Основы 3D моделирования и прототипирования»

Список терминов:

Конструирование – процесс создания модели, машины, сооружения, технологии с выполнением проектов и расчётов.

Моделирование – предметно-манипулятивное конструирование построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя.

Аддитивные технологии – технологии послойного наращивания и синтеза объектов.

Механизм – внутреннее устройство машины, прибора, аппарата, приводящее их в действие.

Ось – стержень, не передающий крутящего момента, на котором держатся вращающиеся детали.

Шестерни – зубчатое колесо, основная деталь зубчатой передачи в виде диска с зубьями на цилиндрической или конической поверхности, входящими в зацепление с зубьями другого зубчатого колеса.

Эвольвентное зацепление — зубчатое зацепление, в котором профили зубьев очерчены по эвольвенте окружности. Позволяет передавать движение с постоянным передаточным отношением.

Экструдер - печатающая головка 3D принтера, состоит из механизма подачи филамента и сопла с нагревателем.

Сопло – специально спроектированный закрытый канал, предназначенный для разгона жидкостей и придания потоку нужного направления.

Филамент - расходный материал, используемый для печати на 3D-принтере; представляет собой пластмассовую нить.