

МБОУ "Комсомольская СОШ"
Тамбовский муниципальный округ

Рассмотрена на заседании
Методического совета школы и
рекомендована к утверждению
протокол № 4 от 29.08.2024 г

Утверждена
приказом № 139 от 30.08.2024 г

Директор школы  О.В. Заткина



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«3D моделирование и печать на 3D принтере»
(Базовый уровень)
Возраст учащихся: 12-17 лет
Срок реализации: 1 год**

Составитель: Жиряков В.Б.,
педагог дополнительного образования

П. Комсомолец
2024 г.

Информационная карта программы

| | |
|---|--|
| 1. Учреждение | Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Комсомольская средняя общеобразовательная школа» |
| 2. Полное название программы | Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D моделирование и печать на 3D принтере» |
| 3. Сведения об авторах (составителе): | |
| 3.1. Ф.И.О., должность | Жиряков Виталий Борисович, педагог дополнительного образования МБОУ «Комсомольская СОШ» |
| 3.2. Основные сведения о педагоге, реализующем программу (образование, стаж, квалификация, награды) | Жиряков Виталий Борисович, педагог дополнительного образования. Прошел обучение по программе профессиональной переподготовки «Педагог дополнительного образования» в объеме 250 ч. Слушатель дополнительной переподготовки по специальности «технология преподавания изобразительного и декоративно-прикладного искусства в образовательных организациях». |
| 1. Сведения о программе: | |
| 1.1. Нормативная база | Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273ФЗ, Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14, (утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41). «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ МП РФ от 9 ноября 2018 года № 196); «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)» (Письмо Департамента молодежной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России №09-3242 от 18.11.2015); Положение о структуре и порядке разработки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в МБОУ «Комсомольская СОШ» |
| 1.2. Область применения | Дополнительное образование |
| 1.3. Направленность | Техническая |
| 1.4. Уровень освоения программы | Базовый |
| 1.5. Вид программы | Модифицированная |
| 1.6. Возраст учащихся | 12-17 лет |
| 1.7. Продолжительность обучения, объем и сроки реализации | 1 год, 72 часа |
| 1.8. Количество учащихся | 12-15 человек |
| 1.9. Краткая аннотация программы | Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет научно-техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в |

сфере 3D моделирования и печати на 3Dпринтере, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы на 3Dпринтере.

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области усвоение основ 3D моделирования и числового программного управления, развитие мотивации к творческой проектной деятельности.

Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование и печать на 3D принтере» имеет техническую направленность, направлена на формирование компетентностей в сфере 3D моделирования и печати на 3D принтере обучаемых старшего школьного возраста, усвоение основ 3D моделирования и числового программного управления, развитие мотивации к творческой проектной деятельности.

Программа является модифицированной. При ее составлении использовалась дополнительная общеразвивающая программа «3D моделирование и печать на 3D принтере» (Плеханов В. М., педагог дополнительного образования, методическое сопровождение: Гусев К. С., методист, Тольятти, 2020)

Актуальность программы. Данная дополнительная общеобразовательная программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует созданию необходимых условий для личностного развития учащихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения.

Актуальность программы заключается в том, что она нацелена на решение задач, определенных в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года от 29 мая 2015 г. № 996-р г., а именно: Приоритетной задачей Российской Федерации в сфере воспитания детей является развитие высоконравственной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины.

3D моделирование является передовыми техническим направлением с огромным инновационным потенциалом и несет значительный вклад в развитие социальных технологий самой разнообразной направленности. На сегодняшний день трудно представить изготовление широкого круга изделий без применения 3D моделирования и использования печати на 3D принтере. Технологии 3D печати используются во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управленческой деятельности. Широкое применение 3D печать получила в производственной сфере. Она является основой для создания роботами автоматизированных производств.

С каждым годом увеличивается число детей, у которых проявляются интерес к специальностям технической направленности и частности к 3D моделированию. Начиная подготовку старшеклассников в системе дополнительного образования, родители снижают многие риски в выборе будущей профессии. Важно правильно выбрать программу, оптимально подходящую каждому ребёнку. Это дает основу для формирования у обучаемых технических компетенций и является основой для последующего профессионального образования инженерной направленности.

Отличительной особенностью данной программы является реализация практических занятий на базе Центра образования (ЦО) цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» с использованием всех функциональных зон.

Программа разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу блочно-модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории и **имеет 4 модуля**. Отличительной особенностью программы является комплексное взаимодействие блоков программы. Программа соответствует **«ознакомительному» уровню сложности**.

В занятия включены физкультминутки, которые позволяют детям расслабиться, а педагогу разграничить занятие на структурно-смысловые части.

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- кейсовая система обучения;

- проектная деятельность;
- направленность на soft-skills;
- игропрактика;
- среда для развития разных ролей в команде;
- сообщество практиков (возможность общаться с детьми из других квантумов, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия.

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства 3D принтера, принципы работы всех его систем. Использование различных инструментов развития soft-skills у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них hard-компетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

Адресат программы. Программа «3D моделирование и печать на 3D принтере» адресована учащимся среднего и старшего школьного возраста, от 12 до 17 лет.

Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 1 год обучения, в объеме 72 часа.

Особенности организации образовательного процесса. Содержание программы построено с учетом возрастных особенностей учащихся. Освоить курс программы способны все желающие, без ограничения и предварительного отбора. Это позволяет строить занятия в соответствии с познавательными и практическими возможностями учащихся, согласно их возрасту.

Состав группы. Обучение проводится в группе постоянного состава, сформированной в объединение из учащихся разного возраста. Наполняемость в группах составляет от 12 до 15 человек. Любой ученик имеет право быть зачисленным в состав учебной группы. Набор в группу проводится независимо от уровня подготовки и пола учащихся.

Форма обучения – очная.

Режим занятий – 1 занятие в неделю по 2 учебных часа. Продолжительность одного учебного часа - 45 минут.

1.2. Методические условия реализации программы

Методы обучения и воспитания. В процессе реализации программы используются методы обучения: словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, игровой; и методы воспитания: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении творческих работ. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, изделий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса, выставки работ, конкурсы.

Важными условиями творческого самовыражения обучающихся выступают реализуемые в педагогических технологиях идеи свободы выбора. Учащимся предоставляется право выбора творческих работ и форм их выполнения.

Формы организации образовательного процесса. Форма организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- Лекция-диалог с использованием метода «перевернутый класс» – когда обучающимся предлагается к следующему занятию ознакомиться с материалами (в т.ч. найденными самостоятельно) на определенную тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии;
- Workshop и Tutorial (практическое занятие – hard skills), что по сути является разновидностями мастер-классов, где обучающимся предлагается выполнить определенную работу, результатом которой является некоторый продукт (физический или виртуальный

результат). Близкий аналог – фронтальная форма работы, когда обучающиеся синхронно работают под контролем педагога;

- конференции внутриквантовые и межквантовые, на которых обучающиеся делятся опытом друг с другом и рассказывают о собственных достижениях;
- самостоятельная работа, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.
- метод кейсов (case-study), "мозговой штурм" (Brainstorming), метод задач (Problem-Based Learning) и метод проектов (Project-Based Learning). Пример: кейс – это конкретная задача («случай» – case, англ.), которую требуется решить, для этого в режиме «мозгового штурма» предлагаются варианты решения, после этого варианты обсуждаются и выбирается один или несколько путей решения, после чего для решения кейса формируются более мелкие задачи, которые объединяются в проект и реализуются с применением метода командообразования.

Формы организации учебного занятия:

«лекции» подразумевает такую форму занятий, в процессе которых происходит развитие т.наз. soft-skills (теоретических знаний и когнитивных приемов) обучающихся, а именно:

- технология изобретательской разминки и логика ТРИЗ;
- противоречие как основа изобретения;
- идеальный конечный результат;
- алгоритм проектирования технической системы;
- командообразование;
- работа в команде;
- личная ответственность и тайм-менеджмент;
- проектная деятельность;
- продуктивное мышление;
- универсальная пирамида прогресса;
- планирование и постановка собственного эксперимента;

Педагогические технологии. Программа «3D моделирование и печать на 3D принтере» предусматривает применение современных образовательных технологий в обучении детей (проблемное и проектное обучение, информационно-коммуникационные технологии и др.).

Критерии и способы определения результативности

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Ожидаемые результаты

Предметные:

- приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования БАС;
- занятия по настоящей программе помогут обучающимся сформировать технологические навыки;
- сформированность навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Метапредметные:

- сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие способности к самореализации и целеустремленности;
- сформированность у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе;
- развитость навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности у обучающихся;
- развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

Личностные:

- сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;
- сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Формы подведения итогов реализации программы

- выполнение практических моделей в графических редакторах для 3D моделирования;
- практические работы в программах подготовки заданий для 3D печати, а также принципах управления 3D принтерами;
- творческие задания (подготовка проектов и их презентация).

Методическое обеспечение:

| <i>№ п/п</i> | <i>Название раздела</i> | <i>Формы организации занятий</i> | <i>Методы и приемы обучения</i> | <i>Средства обучения</i> |
|------------------|--|---|--|--|
| 1. | Графические редакторы для 3D моделирования | Занятие-беседа, круглый стол, занятие-практикум | Лекционные занятия, дискуссия, мастер-класс, демонстрация, проблемно-поисковый метод | Мультимедийные презентации, видеофильм, наглядные пособия, ресурсы сети Интернет |
| 2. | Программы для подготовки задания для печати на 3D принтере | Знакомство с программой печати, правила управления моделями (выбор из каталога). | Лекционные занятия, демонстрации, лабораторные и практические работы | Мультимедийные презентации, видеофильм, наглядные пособия, ресурсы сети Интернет |
| 3. | 3D принтеры и его настройки для запуска печати | Освоение приемов настройки принтера для печати. Загрузка файлов и запуск принтера на печать. Сопровождение процесса печати. | Лекционные занятия, проблемно-поисковый метод, демонстрация. Практическая работа | Мультимедийные презентации, видеофильм, наглядные пособия, ресурсы сети Интернет |
| 4. | Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати | Самостоятельная подготовка групповых проектов. | Проблемно-поисковый метод. Практическая работа | Наглядные пособия, ресурсы сети Интернет |
| 5. | Итоговый контроль | Презентация и защита группой собственного проекта | | |

1.3. Цель и задачи программы

Цель программы: Цель программы – расширение понимания значимости 3D моделирования и изготовления изделий на 3D принтере в современном мире, развитие творческих способностей в рамках проектной деятельности и формирование мотивации к выбору профессии в сфере инженерной деятельности.

Задачи программы:

Образовательные

- ознакомление с ролью 3D моделирования и технологии 3D печати в современном мире;
- раскрытие инновационного потенциала и перспектив развития технологий 3D печати;
- формирование базовых знаний по работе в программах графических редакторов для 3D моделирования, в программах подготовки заданий для 3D печати, а также принципах управления 3D принтерами;
- ознакомление с принципами проектирования на основе 3D моделирования;

- освоение приемов работы по проектированию и изготовлению устройств с использованием 3D печати;
- раскрытие логического перехода от проекционного черчения к 3D моделированию, его современной роли и перспектив;
- ознакомление с основами работы в графических редакторах различного назначения;
- ознакомление с принципами разработки управляющих программ для работы 3D принтеров;
- ознакомление с безграничным миром творческой инновационной проектной деятельности в сфере 3 D моделирования и технологии 3D печати.

Развивающие

- развитие активности к познавательной деятельности;
- расширение сферы творческого, мыслительного потенциала и принятия обдуманных решений в проблемных ситуациях;
- формирование устной речи, используя специальные термины и понятия, связанные с изучением 3D моделирования;
- развитие памяти, внимания, творческих способностей, воображения, вариативности мышления;
- развитие способности самостоятельно анализировать информацию и работать с технологиями дистанционного обучения.

- развитие интереса к проектной деятельности для раскрытия потенциала полученных знаний и навыков.

- развитие инновационно-коммерческого подхода к творческой и проектной деятельности

Воспитательные

- формирование речевой культуры, этики общения;
- воспитание самостоятельности и ответственности;
- воспитание уважения к своим мыслям и мнению других людей;
- формирование принципов общественного поведения;
- формирование мотивации к обучению и интереса к самому процессу обучения;
- формирование положительного отношения к педагогам и коллективу обучающихся;

1.4. Содержание программы

Учебный план

| № | Модули | Теория | Практика | Всего |
|---|--|-----------|-----------|-----------|
| 1 | Графические редакторы для 3D моделирования | 9 | 9 | 18 |
| 2 | Программы для подготовки задания для печати на 3D принтере | 9 | 9 | 18 |
| 3 | 3D принтеры и его настройки для запуска печати | 9 | 9 | 18 |
| 4 | Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати | 9 | 9 | 18 |
| | Итого | 36 | 36 | 72 |

Модуль «Графические редакторы для 3D моделирования»

| № | Раздел, тема | Теория | Практика | Всего |
|---|-----------------|--------|----------|-------|
| 1 | Вводное занятие | 1 | - | 1 |

| | | | | |
|---|--|----------|----------|-----------|
| 2 | Цифровое описание геометрии физических тел. | 2 | 3 | 5 |
| 3 | Основные графические редакторы и их специфика | 2 | 3 | 5 |
| 4 | Базовые принципы работы в графических редакторах | 3 | 3 | 6 |
| 5 | Контрольно-проверочные мероприятия | 1 | - | 1 |
| | Итого | 9 | 9 | 18 |

Модуль «Работа на 3D принтере»

| № | Раздел, тема | Теория | Практика | Всего |
|---|--|----------|----------|-----------|
| 1 | Вводное занятие | 1 | - | 1 |
| 2 | Подготовка задания для печати на 3D принтере | 2 | 3 | 5 |
| 3 | Устройство и настройки 3D принтера | 2 | 3 | 5 |
| 4 | Запуск задания на печать. Контроль работы 3D принтера. | 3 | 3 | 6 |
| 5 | Контрольно-проверочные мероприятия | 1 | - | 1 |
| | Итого | 9 | 9 | 18 |

Модуль «Проектирование и изготовление 3D моделей»

| № | Раздел, тема | Теория | Практика | Всего |
|---|--|----------|----------|-----------|
| 1 | Вводное занятие | 1 | - | 2 |
| 2 | Сквозное проектирование и программирования для изготовления деталей на 3D принтере | 2 | 3 | 5 |
| 3 | Методы получения деталей на 3D принтере способы печати | 2 | 3 | 5 |
| 4 | Базовые настройки 3D принтеров для начального освоения печати | 3 | 3 | 6 |
| 5 | Контрольно-проверочные мероприятия. | 1 | - | 1 |
| | Итого | 9 | 9 | 18 |

Модуль «Проектирование и изготовление сложных подвижных конструкций»

| № | Раздел, тема. | Теория | Практика | Всего |
|---|---|----------|----------|-----------|
| 1 | Вводное занятие. | 1 | | 2 |
| 2 | Понятие о сборочных единицах. Детали и узлы. | 2 | 3 | 5 |
| 3 | Принципы создания сборочных единиц с подвижными элементами. | 2 | 3 | 5 |
| 4 | Проектирование изготовление и сборка сложных подвижных 3 D моделей. | 3 | 3 | 6 |
| 5 | Контрольно-проверочные мероприятия. | 1 | | 1 |
| | Итого | 9 | 9 | 18 |

Содержание учебного плана

Раздел I Модуль «Графические редакторы для 3D моделирования»

1. Вводное занятие.

Теория

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.

2. Цифровое описание геометрии физических тел.

Теория

Цифровое описание геометрических тел в пространстве. Различные программы графических редакторов и их назначение.

Практика

Работа в интернете по изучению графических редакторов.

3. Основные графические редакторы и их специфика.

Теория

Изучение специфики графических редакторов. Основы работы с графическими редакторами онлайн.

Практика

Освоение приемов вхождения в графические редакторы онлайн. Формирование структуры файлов для работы с графическими редакторами.

4. Базовые принципы работы в графических редакторах.

Теория

Изучение базового инструментария графического редактора TINKERCAD. Управление объектом на рабочем поле. Приемы построения 3D моделей. *Практика* Сборка простых 3D моделей цепей. Сохранение файлов с расширением STL

5. Контрольно-проверочные мероприятия

Практика

Контрольное занятие в форме зачета.

Раздел II модуль «Работа на 3D принтере»

1. Вводное занятие.

Теория

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.

2. Подготовка задания для печати на 3D принтере.

Теория

Принципы работы 3D принтера. Понятия о G-code. Различные программы подготовки задания для печати и их назначение.

Практика

Составление заданий для печати.

3. Методы получения деталей на 3D принтере, способы печати.

Теория

Изучение специфики получения изделий различными технологиями. Основы работы по подготовке принтера к печати.

Практика

Освоение приемов настройки принтера для печати. Загрузка файлов и запуск принтера на печать. Сопровождение процесса печати.

4. Запуск задания на печать. Контроль работы 3D принтера.

Теория

Изучение базового меню принтера. Изучение приемов создания оптимальной адгезии стола

Практика

Освоение комплекса приемов работ по самостоятельной работе на 3D принтере.

5. Контрольно-проверочные мероприятия

Практика

Контрольное занятие в форме зачета.

Раздел III «Проектирование и изготовление 3D моделей»

1. Вводное занятие.

Теория

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.

2. Сквозное проектирование и программирования для изготовления деталей на 3D принтере.

Теория

Изучение методики комплексного проектирования от идей до готового изделия на 3D принтере.

Практика

Освоение приемов работ в основных программах графических редакторов и слайсеров.

3. Методы получения деталей на 3D принтере способы печати.

Теория

Изучение специфики получения изделий методами FDM печати и стер литографии.

Практика

Освоение приемов настройки принтера для печати для различных материалов и по различным технологиям.

4. Базовые настройки 3D принтеров для начального освоения печати. *Теория*

Принципы выбора материала и базовых настроек печати.

Практика

Установка температуры, скорости печати и ретракта и других параметров работы 3D принтера.

5. Контрольно-проверочные мероприятия

Практика

Контрольное занятие в форме зачета.

Раздел IV Модуль «Проектирование и изготовление сложных подвижных конструкций»

1. Вводное занятие.

Теория

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.

2. Понятие о сборочных единицах. Детали и узлы.

Теория

Изучение структуры изделия понятия: деталь, деталь узел, сборочная единица.

Практика

Освоение методов работы с конструкторской документацией.

3. Принципы создания сборочных единиц с подвижными элементами.

Теория

Изучение вариантов взаимосвязи деталей, в сборочной единице. Условия обеспечения подвижности элементов конструкции.

Практика

Разработка проектов изделий с подвижными элементами.

4. Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати.

Теория

Изучение методики проектной деятельности в соответствии с жизненным циклом изделия.

Практика

Разработка функциональных и структурных блок-схем изделия.

5. Контрольно-проверочные мероприятия

Практика

Контрольное занятие в форме зачета

Раздел V. Итоговый контроль

Презентация и защита группой собственного инженерного проекта.

1.5. Планируемые результаты

В результате освоения дополнительной общеобразовательной программы «3D моделирование и печать на 3D принтере» у учащихся формируются

Личностные (социально-личностные) компетенции:

- сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;
- сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Метапредметные компетенции:

- сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие способности к самореализации и целеустремлённости;
- сформированность у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе;
- развитость навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности у обучающихся;
- развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

Предметные компетенции:

- приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования 3D модели
- занятия по настоящей программе помогут обучающимся сформировать технологические навыки;
- сформированность навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Кроме того, в результате прохождения данного образовательного модуля у обучающихся должны сформироваться компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации последующих образовательных модулей.

Личностные и межличностные компетенции:

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументировано отстаивать свою точку зрения;
- умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- умение грамотно письменно формулировать свои мысли;
- навыки командной работы;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- навыки ораторского мастерства;

Знаниевые и профессиональные компетенции:

- основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций;
- основы работы в графическом редакторе ;
- согласовывать параметры модели с параметрами других моделей, разработанных другими участниками проекта;

- измерение расстояния; расчет объема геометрической фигуры;
- демонстрация построенных моделей;
- знакомство с техникой безопасности/ инструктаж;

По итогам обучения у учащихся сформируется представление о способе проведения научного исследования, актуальных задачах, самоопределение с областью дальнейшей проектно-исследовательской деятельности, а также следующие навыки: планировать и выполнять учебный проект, используя оборудование, модели, методы и приёмы, адекватные исследуемой проблеме.

Уровень сформированности и освоенности навыков выявляется в ходе защиты учебных проектных работ.

Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

2.1. Календарный учебный график

Количество по программе: учебных недель – 36, месяцев обучения – 9, учебных дней – 36.

Продолжительность учебного года: начало учебного года по программе – не позднее 15 сентября 2021 г., окончание - 31 мая 2022 г.

2.2. Условия реализации программы

| <i>Материально-техническое обеспечение</i> | <i>Информационное обеспечение</i> |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Интерактивная доска ✓ ноутбук с ПО ✓ 3D принтер | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Справочный материал из ПО ✓ Инструкция по работе с 3D принтер |
| <i>Кадровое обеспечение</i> | |
| Квалификационные требования: высшее или среднее педагогическое образование, соответствие специальности и квалификации по диплому профилю программы без предъявления требований к стажу работы | Необходимые компетенции: (см. пункт 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт). |

2.3. Формы аттестации

Промежуточная аттестация учащихся проводится в декабре 2021 года, итоговая аттестация – по окончанию реализации программы, в мае 2022года.

Формы проведения аттестации: промежуточная аттестация проводится в форме практической работы, итоговая аттестация проводится в форме выполнения и разработки индивидуальных и коллективных технических проекты.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: журнал посещаемости, материалы анкетирования и тестирования, фото, публикации в СМИ, методические разработки, сертификат о прохождении курса.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: результаты теоретической и технической подготовки (диагностические карты результатов промежуточной и итоговой, аналитические материалы по итогам проведения диагностики, грамоты, дипломы участников соревнований).

2.4. Оценочные материалы

Предполагаемые результаты и способы их проверки. Диагностический инструментарий: тестовые задания, опросные листы, диагностические карты.

Формы контроля: индивидуальный контроль, групповой контроль.

Приемы контроля: игровые задания, самостоятельная творческая работа, выставки детского творчества, презентации.

2.5. Список литературы

1. Основная литература

1. Горьков Д. Как выбрать 3D принтер. 2017год. (С).
2. Горьков Д. 3D печать в малом бизнесе. 2015 (С).
3. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого образования. 2013год.(С).
4. Горьков Д. TINKERCAD для начинающих. 2015 год. (С)

2. Дополнительная литература

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации №196 от 9.11.2018 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-Р)
5. Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 "О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей"
6. Письмо Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации»
7. Письмо Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 "О направлении методических рекомендаций"
8. Письмо Министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 №МО-16-09-01/826-ТУ
9. Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»;
10. Приказ Департамента образования администрации городского округа Тольятти от 18.11.2019 года №443-пк/3.2 "Об утверждении правил Персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в городском округе Тольятти на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам"