

Департамент образования администрации Тутаевского муниципального района
Муниципальное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования «Созвездие» ТМР

Принята на заседании
научно-методического совета
от « 30 » 08 20 20 г.
Протокол № 3



**Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Художественное 3D-моделирование»**

Возраст обучающихся 12-14 лет
Срок реализации 1 год

Автор-составитель:
Смирнова Анна Дмитриевна
педагог дополнительного образования

г. Тутаев
2019

г. Тутаев

2019

Оглавление

Раздел I. Комплекс основных характеристик ДООП	3
I.1. Пояснительная записка.....	3
I.2. Цели и задачи программы	7
I.3. Учебно-тематический план и	8
I.4. Содержание программы.....	9
I.5. Планируемые результаты.....	16
Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий	
II.1. Условия реализации программы.....	18
II.2. Формы аттестации.....	19
II.3. Оценочные материалы.....	19
II.4. Методическое обеспечение.....	20
II.5. Календарный учебный график.....	22
Список информационных источников.....	23
Приложение I.....	25
Приложение II.....	28
Приложение III.....	30

Раздел I. Комплекс основных характеристик ДООП

I.1. Пояснительная записка

Актуальность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Художественное 3D-моделирование» представляет собой модель организации образовательного процесса в муниципальном учреждении дополнительного образования «Центр дополнительного образования «Созвездие» Тутаевского муниципального района (сокр. – Центр «Созвездие») и разработана в рамках реализации региональной инновационной площадки (сокр. – РИП) «Образовательная сеть «Детский технопарк» как ресурс формирования и развития инженерно-технических, исследовательских и изобретательских компетенций обучающихся» [8]

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 года № 1008) [3];

- Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4.07.2014 года № 41) [4];

- методическими рекомендациями по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (письмо Минобрнауки России от 14.12.2015 года № 09-3564) [9];

- методическими рекомендациями «Разработка программ дополнительного образования детей. Часть I. Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» [11];

- методическими рекомендациями «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в условиях развития современной техносферы» [10];

Все большую популярность приобретают 3D технологии, как среди обучающихся, так и в педагогической среде и в системе дополнительного образования в целом.

Актуальность данной образовательной программы состоит в том, что трехмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей применения. 3D-моделирование – прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ.

3D технологии – одно из самых инновационных, передовых и стремительно развивающихся направлений современного мира высоких

технологий. А так же, самое доступное среди инновационных и самое перспективное направление технического творчества для детей школьного возраста среднего и старшего звена.

3D технологии – совокупность современных технических средств и программных решений, в комплексе обеспечивающих полный цикл работ с компьютерными трехмерными моделями.

Существует деление на «Техническое 3D моделирование» и «Художественное 3D моделирование». Соответственно существует две ветви программ 3D моделирования, в корне отличающихся по своим задачам, возможностям и функционалу.

Художественное 3D моделирование использует программы с расширенными возможностями (3DsMax, Blender и др.) по нанесению текстур, созданию анимации, улучшению фотореалистичности получаемых моделей. В данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе технической направленности будет построена на работе с программным обеспечением Blender.

Blender - программа, обладающая мощным функционалом и не имеющая ограничений использования. Обладает низкими системными требованиями, работает под Linux.

ДООП «Художественное 3D- моделирование» (далее программа) знакомит обучающихся с аддитивными технологиями посредством использования 3-D ручки [см. Приложение 1], а также печать моделей с помощью 3-D принтера.

Педагогическая целесообразность данной образовательной программы состоит в том, что при изучении основ моделирования у обучающихся формируется не только образное и абстрактное мышление, навыки работы с трехмерной графикой, но и практические навыки работы с 3D принтером, которые могут быть применены в компьютерном дизайне, дизайне интерьера, науке, образовании, архитектурном проектировании, «виртуальной археологии», в современных системах медицинской визуализации, в подготовке научно-популярных видеороликов, во многих современных компьютерных играх, в мультипликации, Web-дизайне, а также как элемент кинематографа, телевидения, печатной продукции и во многих других областях.

Актуальность программы определяется нормативно-правовыми документами федерального уровня:

Режим реализации программы регламентируется СанПиН [6] и осуществляется согласно расписанию занятий в объединении на каждый год обучения, утвержденному приказом директора Центра «Созвездие».

Данная программа разработана с учетом основных нормативно – правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».[1]

- Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
- Стратегическая инициатива "Новая модель системы дополнительного образования", одобренная Президентом Российской Федерации 27 мая 2015 г.
- Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11).
- Федеральная целевая программа развития образования на 2016 - 2020 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2015 г. № 497.
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 № 09-3564 "Методические рекомендации по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ".
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- Методические рекомендации «Разработка программ дополнительного образования детей. Часть 1. Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ: методические рекомендации - Ярославль: ГАУ ДПО ЯО ИРО, 2016.- 60с.
- Устав Муниципального учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования «Созвездие» Тутаевского муниципального района (далее – Центр «Созвездие»).[8]
- Стратегия инновационного развития Российской федерации на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 8.12.2011 года № 2227-р) указывает на необходимость «актуализации содержания образовательных программ с учетом современного мирового уровня научных и

технологических знаний в первую очередь по приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий...» [6];

- «Концепция развития дополнительного образования детей» (утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р) нацелена на «развитие дополнительного образования как ресурса мотивации личности ребенка к познанию и творчеству...» и предполагает поиск и апробацию эффективных педагогических средств развития мотивационно-потребностной сферы детей [1];

Участники программы, категория обучающихся

Программа предназначена для детей среднего школьного возраста с 12 лет до 14 лет. К этому возрасту, дети приобретают некоторый опыт работы с компьютером. Данная программа «Художественное 3D моделирование», самое доступное направление технического творчества из тех, что представляются перспективными на ближайшие десятилетия.

Набор в объединение производится по возрасту. Количественный состав не более 12 человек.

Программа учитывает возрастные, психологические и индивидуальные особенности обучающихся.

Направленность и вид программы

Дополнительная образовательная программа «Художественное 3D моделирование» имеет техническую направленность, т.к. включает опыт освоения 3D технологий и предполагает освоение навыков работы с современным программным обеспечением и техникой.

Данная программа модифицированная, так как создана на основе материалов различных пособий, информационных источников и образовательных сайтов.

Программа разработана в соответствии с:

- «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 года № 1008) [3];

- Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4.07.2014 года № 41) [4];

Этапы, формы и режим занятий

Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 часа, всего 144 часов в год.

Основной формой обучения по данной программе является учебно-практическая деятельность обучающихся. Все виды практической деятельности в программе направлены на освоение различных технологий работы с информацией и оборудованием: компьютером, 3D-принтером и 3D-ручкой.

Особенности организации учебного процесса

Запись на обучение производится по желанию детей, без специального отбора.

Обучение строится с использованием здоровьесберегающих технологий. На каждом занятии обязательно проводятся физкультминутки: обучающиеся выполняют упражнения для глаз и кистей рук.

Образовательный процесс строится с учетом следующих принципов:

доступности – при изложении материала учитываются возрастные особенности детей, один и тот же материал по-разному преподается, в зависимости от возраста и субъективного опыта детей. Материал распределяется от простого к сложному. При необходимости допускается повторение части материала через некоторое время;

научности - его сущность состоит в том, чтобы ребенок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

наглядности – человек получает через органы зрения почти в 5 раз больше информации, чем через слух, поэтому на занятиях используются наглядные материалы, обучающие программы, презентации.

развивающего обучения требует ориентации учебного процесса на потенциальные возможности ребенка.

Основной формой организации учебно-воспитательного процесса является учебное занятие. Примерная схема занятия:

1. Организационный момент
2. Повторение правил ТБ
3. Введение в тему, объяснение материала
4. Разминка, гимнастика для глаз
5. Работа на оборудовании
6. Разминка, гимнастика для глаз
7. Подведение итогов

Применяются различные формы организации работы с детьми на занятиях:

- Коллективная и индивидуальная работа;
- Работа в парах, группах

В процессе обучения предусматриваются следующие *типы учебных занятий*:

1. Комбинированное занятие (сочетающее в себе объяснение теоретического материала и выполнение практические упражнения).
2. Практическое занятие для применения, закрепления и отработки полученных знаний и навыков.
3. Зачетное занятие (презентация самостоятельной, авторской работы, тестирование)

Для активизации деятельности детей используются такие формы обучения, как занятия – игры, конкурсы, совместное творчество, виртуальные экскурсии, выставки. Для закрепления материала используется самостоятельная творческая, проектная деятельность учащихся.

I.2. Цели и задачи программы

Цель: формирование инженерно-технических¹, исследовательских² и изобретательских³ компетенций обучающихся через программу «Художественное 3D-моделирование», а именно создание трехмерных моделей, как виртуальных в программе Blender, так и реальных с помощью 3D-принтера и ручки.

Задачи:

Обучающие:

1. Познакомить с программным обеспечением Blender, отработать навыки по созданию различных моделей.
2. Ознакомить с характеристиками, правилами использования 3D-принтера и ручки, обучить работать с оборудованием в соответствии с техникой безопасности.

Развивающие:

1. Развивать пространственное, логическое мышление
2. Способствовать развитию творческих способностей, воображения, фантазии.

Воспитательные:

1. Воспитать целеустремленность обучающихся, для достижения ими наилучшего результата.
2. Формировать личные качества обучающихся, такие как: аккуратность, самостоятельность.

1

Инженерно-техническая компетенция – это интегральная характеристика личности обучающегося, определяющая знания, умения и навыки в области технического творчества, овладение приемами и методами конструирования, проектирования, моделирования.

2

Исследовательская компетенция – это интегральная характеристика личности обучающегося, проявляющаяся в готовности занять активную исследовательскую позицию по отношению к своей деятельности, самостоятельно и творчески решать исследовательские задачи, на основе имеющихся знаний и умений.

3

Изобретательская компетенция – это интегральная характеристика личности обучающегося, предусматривающая готовность и способность к продуктивной и проектной деятельности.

1.3. Учебно-тематический план

Название раздела			Всего	Формы аттестации/ контроля
	Теория	Практика		
1. Вводное занятие	2		2	
2. Аддитивные технологии (3D-ручка). Художественное творчество.	3	17	20	Практические работы, участие в конкурсах, выставках
3. Технология 3D - моделирование	18	44	62	Практические работы, участие в конкурсах, выставках, защита проекта, тестирование
4. 3D-печать	5	25	30	Практические работы. Участие в конкурсах, выставках
5. Создание авторских моделей и их печать, подготовка к конкурсам	6	22	28	Участие в конкурсах, выставках
6. Итоговое занятие	1	1	2	Презентация проектов, тестирование
Итого:	36	108	144	

Календарный график составляется ежегодно до начала учебного года (пункт II.5) Даты начала и окончания учебных занятий и каникул меняются в соответствии с календарем на каждый учебный год.

I.4. Содержание программы

1. Вводное занятие

Теория (2 часа): Знакомство с содержанием программы «Художественное 3D-моделирование». Показ презентации, рассказ о профессиях связанных с этим видом деятельности.

2. Аддитивные технологии (3D-ручка). Художественное творчество.

Тема 1. Техника безопасности при работе 3D горячей ручкой.

Теория(1 час): Правила техники безопасности и организация рабочего места. Знакомство с конструкцией горячей 3D ручки. Предохранение от ожогов. Заправка и замена пластика.

Практика(1 час): работа с ручкой по инструкции

Тема 2. Рисование по трафаретам

Теория(0,5 часа): Повторение правил ТБ, алгоритма работы

*Практика(5,5 часа):*Выполнение плоских рисунков. Выбор трафаретов. Рисование на пластике или стекле. Фотографирование работ. Обсуждение результатов.

Тема 3.Создание плоских элементов для последующей сборки .

Теория(0,5 часа): Лекция «Создание моделей из плоских элементов»

*Практика(3,5 часа):*Рисование элементов по трафаретам. Фотографирование работ. Обсуждение результатов.

Тема 4. Сборка моделей из отдельных элементов.

Теория(0,5 часа): Лекция «Сборка объемной модели из отдельных элементов»

Практика(1,5 часа): Выполнение заданий. Фотографирование работ. Обсуждение результатов.

Тема 5. Объемное рисование моделей.

*Теория(0,5 часа):*Лекция«Технология, основанная на отвердевающем полимере, не требующем нагрева. Конструкция ручки. Техника безопасности при работе с холодной 3D ручкой».

*Практика(5,5 часа):*Объемное рисование. Фотографирование работ. Обсуждение результатов.

3. Технология 3D – моделирование. Обучение моделированию в Blender.

Тема 1. Знакомство программным обеспечением Blender

Теория(1 час) Практика (3 часа)

- Интерфейс Blender
- Экран Blender'a
- Типы Окон
- Окно Пользовательских Настроек
- Открытие, Сохранение и Прикрепление Файлов
- Команда Сохранения
- Команда Прикрепить или Связать (Append and Link)
- Упаковка Данных
- Импорт Объектов

Тема 2.Основные понятия Рендеринга и Анимации. Работа с Окнами Видов

Теория(1 час) Практика (3 часа)

- Создаем Окна Видов (или дополнительные окна)
- Изменение Типа Окна
- Перемещение в 3D пространстве

Практическое Задание. Работа с Окнами Видов

Тема 3.Создание и Редактирование Объектов

Теория(1 час) Практика (1 час)

- Работа с основными Меш-объектами
- Использование Главных Модификаторов для Манипуляции Меш-Объектами
- Режим Редактирования - Редактирование Вершин Меш-Объекта
- Режим Пропорционального Редактирования Вершин
- Объединение / Разделение Меш-Объектов, Булевы Операции

Практическое Задание. Создание Скульптуры

Практическое Задание. Моделирование Местности и Маяка.

Практическое Задание. Создание Окон в Маяке.

Тема 4. Материалы и Текстуры

Теория(1 час) Практика (3 часа)

- Основные Настройки Материала
- Настройки Налю
- Основные Настройки Текстуры
- Использование Jpeg в качестве Текстуры
- Displacement Mapping

Практическое Задание. Назначение Материалов Ландшафту.

Практическое Задание. Назначение Текстур Ландшафту и Маяку.

Тема 5. Настройки Окружения

Теория(1 час) Практика (3 часа)

- Использование Цвета, Звезд и Тумана
- Создание 3D Фона Облаков
- Использование Изображения в качестве Фона

Практическое Задание. Добавление Окружения к Ландшафту.

Тема 6. Лампы и камеры

Теория(1 час) Практика (3 часа)

- Типы Ламп и их Настройки
- Настройки Камеры

Практическое Задание. Зажгите ваш маяк.

Тема 7. Настройки Окна Рендера

Теория(1 час) Практика (3 часа)

- Основные Опции
- Рендер Изображения в формат JPEG (.jpg)
- Создание Видео Файла

Практическое Задание. Рендеринг и Сохранение Изображения.

Тема 8. Трассировка Лучей (зеркальное отображение, прозрачность, тень)

Теория(1 час) Практика (3 часа)

- Освещение и Тени
- Отражение (зеркальность) и Преломление (прозрачность и искажение)

Практическое Задание. Raytracing

Тема 9. Основы Анимации

Теория(1 час) Практика (3 часа)

- Синхронность, Движение, Вращение и Масштабирование
- Работа в Окне кривых IPO
- Анимирование Материалов, Ламп и Настроек Окружения

Практическое Задание. Анимация Маяка.

Тема 10. Добавление 3D Текста

Теория(1 час) Практика (3 часа)

- Настройки 3D Текста в Blender
- Преобразование Текста в Меш-объект

Практическое Задание. Трехмерный Логотип Компании.

Тема 11. Основы NURBS и Мета-Поверхностей

Теория(1 час) Практика (3 часа)

- Использование NURBS для Создания Изогнутых Форм (Поверхностей)
- Эффект Жидкости и Капель с Использованием Мета-форм

Практическое Задание. Мета-формы

Тема 12. Модификаторы

Теория(1 час) Практика (3 часа)

- Модификатор Subsurf (Сглаживание меш-объектов)
- Эффект Построения (Build)
- Зеркальное отображение меш-объектов
- Эффект Волны (Wave)
- Булевы Операции (добавление и вычитание)

Практическое Задание. Использование Основных Модификаторов

Тема 13. Система Частиц и их Взаимодействие

Теория(1 час) Практика (1 часа)

- Настройка Частиц и Влияние Материалов
- Взаимодействие частиц с объектами и силами
- Использование частиц для создания волос

Практическое Задание. Создание Дожда в Сцене с Маяком

Тема 14. Связывание Объектов Методом Родитель-Потомок

Теория(1 час) Практика (3 часа)

- Использование Объектов со Связью Родитель-Потомок
- Настройка Центра Объекта (опорной точки)

Практическое Задание. Создание Роботизированной Руки.

Тема 15. Работа с Ограничителями

Теория(1 час) Практика (2 часа)

- Слежение за объектом
- Движение по Пути и по Кривой

Практическое задание. Создание Камеры Следящей за Рукой

Практическое задание. Экструдирование Форм по Кривым и Следование по Пути.

Тема 16. Арматура (кости и скелет)

Теория(1 час) Практика (3 часа)

- Использование арматуры для деформации меша
- Создание групп вершин
- Использование Инверсной Кинематики (ИК)

Практическое Задание. Создание Роботизированной Руки с Арматурой.

Тема 17. Ключи относительного положения вершин

Теория(1 час) Практика (2 часа)

- Создание ключей меша
- Использование слайдеров редактирования действия

Практическое Задание. Создание Удивленной Обезьянки

Тема 18. Физика Объектов

Теория(1 час) Практика (1 час)

- Использование Системы Мягких Тел
- Создание Ткани
- Создание Жидкости

Практическое Задание. Использование Системы Мягких Тел для Создания Флага

Практическое Задание. Симуляция жидкости. Всплеск

4. 3D-печать. Работа с программой Cura и с 3D-принтером.

Тема 1. Интерфейс программного обеспечения Cura. Настройки печати.

Теория(2 часа) Практика (2 часа)

Тема 2. Техника безопасности при работе 3D-принтером. Устройство принтера. Правила работы с ним.

Теория(2 часа) Практика (3 часа)

Тема 3. Работа в ПО Blender, создание объектов для печати.

Теория(1 час) Практика (21 часа)

5. Создание авторских моделей и их печать, подготовка к конкурсам

Тема 1. Подготовка, обработка моделей к показу, выставкам. Постобработка пластика. Химическая и механическая обработка.

Теория(2 часа) Практика (18 часа)

Тема 2. «Что такое учебный проект?».

Теория(2 часа) Практика (4 часа)

Создание учебного проекта.

Тема 3. «Защита проекта».

Теория(2 часа):«Способы демонстрации, подготовка речи, планирование выступления»

Практика(2 часа): Презентация проектов

6. Итоговое занятие

Теория(1 час) Практика (1 час)

Подведение итогов за год. Итоговое тестирование.

I.5. Планируемые результаты

Инженерно-техническая компетенция		
Узнает (понимает)	Научится	Овладеет (опыт)
<ul style="list-style-type: none"> • технику безопасности при работе с оборудованием, а именно 3D-принтером и 3D-ручкой. • Терминологию в области основ информатики и 3D-моделирования. • Основные правила создания трехмерной модели в программном обеспечении. • Интерфейс программ 3D моделирования. • Понятие трехмерного объекта • Понятия стиля, цветовой гаммы, композиции, пропорциональности. • Устройство 3D – принтера и 3D -ручки и правила работы с ними. 	<ul style="list-style-type: none"> • Безопасно работать с программным обеспечением и оборудованием, а именно 3D-принтером и 3D-ручкой. • Создавать и редактировать 3D-объекты. • Приспосабливать эти объекты для 3D-печати. 	<ul style="list-style-type: none"> • Навыками инженерного мышления; усидчивостью, внимательностью • Приемами работы с 3D-ручкой, а именно, способы соединения и крепежа деталей, закономерности симметрии, равновесия и моделирования.
Исследовательская компетенция		
Узнает (понимает)	Научится	Овладеет (опыт)
<ul style="list-style-type: none"> • Основные методы исследования 	<ul style="list-style-type: none"> • Работать с дополнительными источниками информации • Планировать, работать по алгоритму 	<ul style="list-style-type: none"> • Способами применения методов исследования
Изобретательская компетенция		
Узнает (понимает)	Научится	Овладеет (опыт)
<ul style="list-style-type: none"> • Способы внесения изменений в заданную модель 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно пользоваться знаниями, информацией • Выразить свой замысел 	<ul style="list-style-type: none"> • Опыт создания учебных проектов

Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий
II.1. Условия реализации программ

Материально-техническое обеспечение

Занятия должны проходить в специальном компьютерном классе, оборудованном в соответствии с техникой безопасности.

Наименование	Количество (шт)
Оборудование:	
ПК	6
3д – принтер	1
3д «Холодные» ручки	12
3д «Горячие» ручки	12
Проектор	1
Принтер цветной	1
Прочие принадлежности	
Коврики для рисования 3д-ручкой	12
Лопатки для снятия рисунков	12
Бумага для печати А4*500л	5
Пластик для ручек (вид зависит от вида ручки)	
Пластик для 3д принтера(вид зависит от вида принтера)	
Программное обеспечение	
«Blender»	
«Cura» (иди др. зависит от вида 3д притера)	
Оборудование класса	
Парты ученические	
Стулья	
Стол под специализированную технику	

II.2. Формы аттестации

Программой предусмотрена диагностика обучающихся, направленная на выявление исходного, промежуточного и итогового уровня теоретических знаний, развития практических умений и навыков, сформированных компетенций и их соответствия прогнозируемым результатам ДООП.

Входная диагностика проводится в начале года. Она позволяет определить исходные знания обучающихся (используется собеседование и наблюдение). Промежуточная проводится по итогам полугодия.

Итоговая аттестация проходит в мае по окончании полного курса обучения.

Для определения успешности программы следует отслеживать результаты обучения и развития детей.

Формы отслеживания результатов:

- тестирование детей [Приложение 2];
- промежуточные просмотры работ на протяжении выполнения заданий (анализ работ обучающихся);
- участие в выставках и конкурсах;
- защита проектов.

Формы подведения итогов

Результативность обучения по программе определяется в виде наблюдения педагога за выполнением практического задания и определения теоретической основы, которые оценивается по трехбалльной системе – «низкий», «средний», «высокий».

Уровень усвоения:

- «высокий» - 80-100% правильно выполненных заданий;
- «средний» уровень - 60-80% (включительно) правильно выполненных заданий;
- «низкий» уровень- 20-60%) (включительно) правильно выполненных заданий.

Входной контроль, промежуточная и итоговая аттестация может проводиться в форме:

- тестирования
- защиты итоговых индивидуальных и групповых творческих работ (проектов).

II.3. Оценочные материалы

Мониторинг образовательных результатов

Мониторинг – это система критериев, показателей и технологий отслеживания образовательных результатов на уровне обучающегося.

Цель мониторинга – оценить образовательные результаты учащихся по данной программе, а именно уровень теоретических знаний, практических навыков, умений и качество выполненных работ. (Приложение 3)

II.4. Методическое обеспечение программы

Методическое обеспечение включает в себя следующие элементы:

- методы организации образовательного процесса;
- формы организации образовательного процесса;
- формы организации учебного занятия;
- педагогические технологии;
- алгоритмы учебного занятия;
- дидактические материалы.

Методы организации образовательного процесса

Метод обучения – это упорядоченная деятельность педагога и обучающихся, направленная на достижение заданной цели (задачи) обучения. В программе используются следующие методы обучения:

- по источнику получения знаний: словесный, наглядный и практический методы;
- по характеру познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский и проблемный методы;
- по дидактической цели: метод получения новых знаний, метод закрепления знаний и метод контроля (диагностический);
- по характеру стимулирования интереса к учению: игровой, дискуссионный и др.

Метод воспитания – способ взаимосвязанной деятельности воспитателей и воспитанников, направленной на решение задач воспитания.

В программе используются следующие методы воспитания:

Методы воспитания классифицируются по следующим критериям:

- по формированию взглядов, оценок обучающегося: лекция, рассказ, объяснение, беседа, диспут и др.;
- по организации деятельности: упражнение, ситуация-оценка, анализ опыта и др.;
- по характеру воздействия на обучающегося: убеждение, поощрение, наказание, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

Формы организации образовательного процесса

Форма организации образовательного процесса – групповая.

Формы организации учебного занятия

Организация учебных занятий проходит в разных формах:

- беседы;

- выставки;
- игра;
- практическое занятие;
- презентация;
- лекция;
- диспут.

Педагогические технологии

Технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология развивающего обучения, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, здоровьесберегающая технология, технология-дебаты и др.

Алгоритмы учебного занятия

1) Организационный этап: сбор детей, подготовка их к занятию, подготовка рабочих мест обучающихся, настрой детей на продуктивную деятельность во время занятия и др., объявление темы занятия и постановка учебных задач.

2) Теоретический этап: изложение исторических данных по теме занятия, устное описание объекта практической работы, объяснение специальных терминов по теме занятия, описание и показ основных технических приемов выполнения практической работы и их последовательности, правила техники безопасности и др.

3) Практический этап: выполнение обучающимися практической работы, педагогический контроль за их деятельностью, оказание помощи и консультирование, подведение итогов и проверка правильности выполнения каждого этапа работы и др.

4) Итоговый этап: подведение итогов занятия, рефлексия.

Дидактические материалы

Раздаточный материал

- Задачи и упражнения: экспериментальные задания; индивидуальные и групповые задания (задание, при работе в программе, в электронном виде каждому ученику).

- Контрольно-измерительные материалы: бланки тестов, анкет, диагностических карт; задания различного уровня сложности.

- Демонстрационный материал.

- Изображения предметов и явлений действительности: плоские (таблицы, картины, фотографии, карты, диаграммы, схемы), объемные - макеты предметов.

II.5.Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Всего учебных недель	Количество о учебных дней	Количество о учебных часов	Режим занятий
1	14.09.2020	30.05.2021	36	72	144	2 раза в неделю по 2ч.
	С 14.09.20 по 31.12.20 — 1 полугодие с 11.01.21 по 22.05.20 — 2 полугодие Зимние каникулы с 01.01.21 по 10.01.21 Летние каникулы с 30.05.21 по 31.08.21		16 20	29 43	58 86	

5. Список информационных источников нормативно-правовые акты федерального уровня

1. Концепция развития дополнительного образования детей, утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/ajax/4429> (официальный сайт Министерства образования и науки РФ)

2. Концепция развития техносферы деятельности учреждений дополнительного образования исследовательской, инженерной, технической и конструкторской направленности как механизма социализации детей в рамках региональных систем дополнительного образования детей (материалы Автономной некоммерческой организации «Группа реализации проектов «Информэкспертиза»). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e-learning.apkpro.ru/communication/ipdd/1-koncepciya.pdf>

3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 года № 1008). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70524884/> (информационно-правовой портал «Гарант»)

4. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 4.07.2014 года № 41. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_168723/ (официальный сайт справочной правовой системы «КонсультантПлюс»)

5. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утв. распоряжением Правительства РФ от 8.12.2011 года № 2227-р. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70106124/> (информационно-правовой портал «Гарант»)

6. Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, утв. постановлением Правительства РФ от 23.05.2015 года № 497. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/71044750/> (информационно-правовой портал «Гарант»)

7. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70291362/> (информационно-правовой портал «Гарант»). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70512244/>

нормативно-правовые акты регионального уровня

8. Проект «Образовательная сеть «Детский технопарк» как ресурс формирования и развития инженерно-технических, исследовательских и изобретательских компетенций обучающихся». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ioctut.edu.yar.ru/tehnopark_dokumenti.html

методические рекомендации

9. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 года № 09-3242. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.minobr.nso.ru/sites/minobr.nso.ru/wodby_files/files/wiki/2015/09/proektirovaniyu_dopolnitelnyh_razvivayushchih_programm.pdf (официальный сайт Министерства образования и науки РФ)

10. Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в условиях развития современной техносферы: методические рекомендации [Текст] / А.В. Золотарева, О.В. Кашина, Н.А. Мухамедьярова; под общ. ред. А.В. Золотаревой. – Ярославль: ГАУ ДПО ЯО ИРО, 2016. – 97 с. – (Серия «Обновление содержания и технологий дополнительного образования детей»)

11. Разработка программ дополнительного образования детей. Часть I. Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ [Текст]: методические рекомендации. – Ярославль: ГАУ ДПО ЯО ИРО, 2016. – 60 с. – (Серия «Подготовка кадров для сферы дополнительного образования детей»)

Для преподавателя:

1. ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

2. JamesChronister/перевод Азовцев Юрий [Текст]: «BlenderBasics 3-rdedition» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_3-rd_edition

3. Сайт «Лаборатория Линуксоида» [Текст]: «Введение в Blender. Курс для начинающих» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://younglinux.info/blender.php>

Для детей:

1. Сайт «Blender3D», уроки, форум. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://blender3d.com.ua/>

Полезная информация для детей и родителей

3D принтеры работают следующим образом: деталь формируется с помощью постепенного, слой за слоем, добавления пластичного материала. 3D принтер имеет основание (раму) и три оси: X (перемещение влево-вправо), Y (перемещение вперед-назад) и ось Z (перемещение вверх-вниз). Экструдер, через который подается расплавленный пластик, располагается на оси X. Самая нижняя часть экструдера называется сопло. Ее диаметр меньше 1 мм. Для печати в 3D принтере предусмотрены три линейные координаты, управление которыми реализуется с помощью платы Arduino.

Как привило 3D принтеры управляются от персонального компьютера с помощью специального программного обеспечения. В это программное обеспечение загружается твердотельная модель будущего изделия (так называемые STL файлы), которые преобразовываются в G-код. Сформированный G-код подается на плату управления через USB-кабель и формирует будущую траекторию рабочего органа с соплом. После отработки этого G-кода ваша твердотельная модель с персонального компьютера должна воплотиться в реальность и напечататься. В качестве альтернативы тот же софт может конвертировать модель в G-код и сохранить его на SD-карте. Если ваша электронная начинка 3D принтера имеет возможность считывания с SD-карты, вы сможете печатать даже без подключения к персональному компьютеру.

3D ручка – это инструмент, способный рисовать в воздухе.

Устройство напоминает FDM-принтер, однако сфера его применения по-настоящему огромна. С его помощью вы сможете не только практиковаться в рисовании и экспериментировать в создании художественных шедевров, но и определенно сможете решить множество проблем бытового характера.

На сегодняшний день различают два вида ручек: холодные и горячие.

Холодные 3D ручки — печатают быстротвердевающими смолами — фотополимерами.

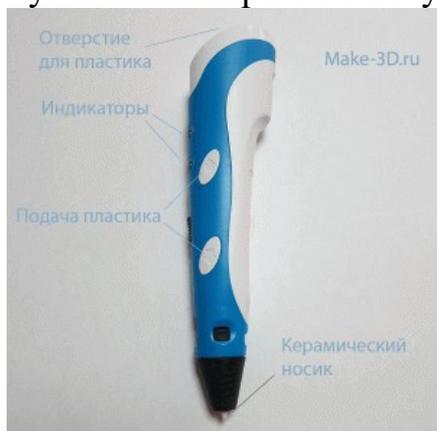
«Горячие» ручки используют различные полимерные сплавы в форме катушек с пластиковой нитью.

Принцип работы горячей 3D ручки предельно прост. В отличие от обычных приспособлений для письма и рисования, вместо чернил заправляется пластиковая нить. Большинство ручек, доступных на розничном рынке, используют обычный полимерный пруток, который покупается для принтеров, работающих по технологии послойного наплавления.

В задней части корпуса предусмотрено специальное отверстие, в которое вставляется филамент. Встроенный механизм автоматически подводит чернило к экструдеру, где оно расплавляется и выдавливается в расплавленном виде наружу.

Металлический наконечник печатной головки нагревается до температуры 240°C, поэтому при работе с устройством следует придерживаться базовых правил безопасности.

Несмотря на то, что ручки оборудованы встроенным вентилятором для ускорения процесса застывания пластика, небрежное отношение к прибору напрямую связано с риском получить ожег.



Габариты ручки позволяют легко удерживать ее в одной руке. Незначительный шум при работе встроенного механизма не отвлекает от 3D моделирования.

FDM-ручка поддерживает быструю замену прутка, что дает возможность комбинировать цвета и материалы непосредственно во время рисования. Используемый материал может быть разным ABS или PLA.

В быту чаще используется ABS пластик. Он долговечен, устойчив к износу, хорошо подходит для склеивания пластиковых изделий. К его недостаткам причисляют склонность к незначительной усадке и наличие характерного запаха жженной пластмассы.

Фигуры из PLA более качественны, что объясняется заниженной температурой плавления. Кроме того, данный состав изготавливается из натуральных компонентов, что делает его биоразлагаемым.

В то же время срок годности такого филамента заметно меньше, чем у ABS-сплавов.



Холодные 3D-ручки

Как уже отмечалось выше, холодные ручки заправляются фотополимерной смолой.

Устройство лишено нагревательных элементов, поэтому его можно смело доверить даже маленьким детям. Фотополимер моментально

затвердевает под воздействием мощного встроенного источника ультрафиолетового света.

Использование холодных чернил позволяет наносить причудливые рисунки на открытую кожу без риска обжечься. Материал не имеет запаха, зато представлен в огромном количестве цветовых исполнений. Существуют прозрачные, биоразлагаемые, цветные, эластичные, токопроводящие и даже светящиеся в темноте смолы.

Безусловным лидером и первопроходцем в области 3D ручек с холодными чернилами является компания Creopop



Сфера применения 3D ручек безгранична. Многие пользователи ошибочно воспринимают гаджет, как развлекательное устройство. Искусные узоры, оригинальные фигурки и украшения – это всего лишь малая часть из того, на что способны аддитивные ручки!



Ручка обязательно пригодится в быту. Вполне возможно, что вам понадобится скрепить расшатавшиеся узлы, восстановить поврежденные пластиковые детали, либо создать прототип для научной деятельности.



Вместе с прибором, рисующим пластиком, нет ничего невозможного. С его помощью вы существенно упростите процесс прототипирования, а также всегда сможете собственноручно создать подарки для друзей и близких.

Итоговый тест 1

1. Укажите правильные графические примитивы, которые используются в Blender:
 - a. человек;
 - b. куб;
 - c. треугольник;
 - d. сфера;
 - e. плоскость.
2. Какие основные операции можно выполнять над объектом в программе Blender:
 - a. перемещение;
 - b. скручивание;
 - c. масштабирование;
 - d. сдавливание;
 - e. вращение;
 - f. сечение.
3. С помощью какой клавиши можно перейти в режим редактирования объекта:
 - a. Caps Lock;
 - b. Enter;
 - c. Tab;
 - d. Backspace.
4. Какие режимы выделения используются в программе:
 - a. вершины;
 - b. диагонали;
 - c. ребра;
 - d. грани;
 - e. поверхности.
5. Какая клавиша клавиатуры служит для вызова операции выдавливания:
 - a. E;
 - b. V;
 - c. B;
 - d. D.
6. Как называется изображение, облегающее форму модели:
 - a. материал;
 - b. структура;
 - c. текстура;
 - d. оболочка.
7. Текстура, служащая для имитации сложных поверхностей, называется ...
 - a. текстурная имитация;

- b. сложная имитация;
 - c. рельефная карта;
 - d. процедурная текстура.
8. Основная лампа, используемая по умолчанию при создании новой сцены, это ...
- a. Sun;
 - b. Spot;
 - c. Area;
 - d. Point.
9. Какая клавиша вызывает режим просмотра через камеру:
- a. Num Pad 0;
 - b. Num Pad 1;
 - c. Num Pad 3;
 - d. Num Pad 7.
10. Клавиша для просмотра результата визуализации –
- a. F1;
 - b. F5;
 - c. F10;
 - d. F12.

Правильные ответы: 1-b,d,e; 2-a,c,e; 3-c; 4-a,c,d; 5-a; 6-c; 7-c; 8-d; 9-a; 10-d. 16

Итоговый тест 2

1. Представление анимации в виде кривых - графиков функции, где можно менять ход анимации путем изменения формы кривых:
- a. диаграмма ключей;
 - b. редактор графов;
 - c. система координат;
 - d. ключевые кадры.
2. Представление ключей анимации в виде точек, которые могут быть легко скопированы или перемещены:
- a. диаграмма ключей;
 - b. редактор графов;
 - c. система координат;
 - d. ключевые кадры.
3. С помощью какой клавиши создаются ключевые кадры анимации:
- a. E;
 - b. I;
 - c. T;
 - d. V.
4. Какая система используется для анимации персонажей:
- a. арматура;

- b. движение;
 - c. вращение;
 - d. система мягких тел.
5. Система, которая используется для добавления эффектов к материалам и изображениям на этапе конечного вывода изображения:
- a. вершины;
 - b. ключи;
 - c. ноды;
 - d. объекты.
6. Любой объект, являющийся местом для начала системы частиц, называется ...
- a. сеть;
 - b. эмиттер;
 - c. база;
 - d. коллектор.
7. Какой движок используется в Blender для симуляции различных процессов:
- a. Force;
 - b. Curve;
 - c. Bullet;
 - d. Trace.
8. С помощью какого эффекта можно эмулировать поток частиц:
- a. Cloth;
 - b. Fluid;
 - c. Smoke;
 - d. Soft body.
9. Как называется интегрированный движок визуализации в Blender:
- a. Physics;
 - b. Render;
 - c. Yafray;
 - d. Key.
10. Какой язык программирования используется в Blender:
- a. Python;
 - b. Pascal;
 - c. Basic;
 - d. Assembler.

Правильные ответы: 1-b, 2-a, 3-b, 4-a, 5-c, 6-b, 7-c, 8-b, 9-c, 10-a.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Приложение 3

Показатель/ Критерий	Низкий	Средний	Высокий
-------------------------	--------	---------	---------

<u>Уровень теоретических знаний</u>			
Знание теоретического материала	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<u>Уровень практических навыков и умений</u>			
Знание и владение программным обеспечением, навыки создания 3д-объекта.	Обучающийся знает фрагментарно как пользоваться программой, требуется постоянное напоминание алгоритма действий для создания 3д-объекта.	Обучающийся знает как пользоваться программой, но требуются наводящие вопросы.	Обучающийся знает программу, алгоритм действий для создания 3д-объекта. Может воссоздать объект с максимальной точностью и дополнительными характеристиками, а так же проявить фантазию.
Использование 3D-принтера и 3D-ручки, работа с оборудованием в соответствии с техникой безопасности.	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием.	Четко и безопасно работает с оборудованием.
Способность изготовления модели по образцу	Не может изготовить модель по образцу без помощи педагога	Может изготовить модель по образцу при подсказке педагога.	Способен изготовить модель по образцу.
Степень самостоятельности изготовления модели	Требуется постоянные пояснения педагога при изготовлении модели.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели.
<u>Качество выполнения работы</u>			
Эстетичность	Модель в целом получена, но требует серьезной доработки.	Модель требует незначительной корректировки	Модель не требует исправлений.