

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Заглядинская средняя общеобразовательная школа»
**Центр цифрового и гуманитарного профилей
«Точка роста»**

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

Хуснулина А.В.

дата: 30.08.2022

СОГЛАСОВАНО

руководитель «Точка
роста»

Хуснулина А.В.

дата: 30.08.2022

УТВЕРЖДЕНО

директор школы

Блинова Н.В.

приказ № 72 от 01.09.2022



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА (КУРСА)

дополнительного образования

указывается уровень обучения

3D – моделирование

указывается предмет или курс

5-11 класс

класс

разработана Тихоновой Еленой Валерьевной

ФИО учителя

педагог по предметной области «Технология»

первой квалификационной категории

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Пояснительная записка	3
2.	Учебный (тематический) план 1-го года обучения	7
3.	Содержание учебного (тематического) плана 1-го года обучения	9
4.	Учебный (тематический) план 2-го года обучения	13
5.	Содержание учебного (тематического) плана 2-го года обучения	15
6.	Учебный (тематический) план 3-го года обучения	20
7.	Содержание учебного (тематического) плана 3-го года обучения	22
8.	Формы контроля и оценочные материалы	28
9.	Организационно-педагогические условия реализации программы	28
10.	Список литературы	30

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Стремительное развитие технологий в последнее десятилетие привело к такому же быстрому росту в области компьютерной техники и программного обеспечения. Еще совсем недавно незначительный по сегодняшним меркам эпизод из фильма, созданный при помощи спецэффектов, вызывал бурю восторга и обсуждений. Сегодня спецэффектами в кино и на телевидении никого не удивишь. Они стали обыденным явлением благодаря массовому распространению программ создания компьютерной графики и, в частности, трехмерного моделирования. Программы трехмерной графики воодушевляют своими уникальными возможностями, но зачастую сложны в освоении.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D-моделирования» (далее – Программа) технической направленности базового уровня позволяет обучающимся освоить азы трёхмерного моделирования, способствует формированию интереса к технике, развивает конструкторские способности и техническое мышление.

Актуальность Программы обусловлена повсеместным использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности человека (дизайн, кинематограф, архитектура, строительство ит.д.). Освоение обучающимися таких объектов 3D-моделирования как компьютерный 3D-редактор, 3D-принтер, становится все более необходимым для полноценного и всестороннего развития личности каждого обучающегося.

Содержание Программы объединяет знания о мире, законах физики и механики, с умением творчески представить свое видение, понимание окружающих объектов и явлений.

В процессе реализации Программы происходит ориентация на выбор обучающимися профессий, востребованных современным обществом, связанных с компьютерным моделированием: строительное моделирование, биологическое моделирование, медицинское моделирование, 3D-дизайн, 3D-анимация, 3D-архитектура и т.д.

Новизна Программы заключается в освоении обучающимися программного обеспечения для трёхмерного моделирования технических объектов с элементами проектирования.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, она развивает навыки трехмерного моделирования и объемного мышления, способствует раскрытию роли информационных технологий в формировании естественнонаучной картины мира, формированию компьютерного стиля

мышления, подготовке обучающихся к жизни в информационном обществе. Программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, оказать им помощь в формировании навыков создания моделей с помощью 3D-принтера повысить уровень их пространственного мышления, воображения.

Отличительная особенность Программы состоит в том, что она является мощным образовательным инструментом, который не только позволяет привить обучающемуся привычку использовать готовое, а обучает создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи. Важным аспектом Программы является использование в процессе обучения бесплатной программы для работы с 3d графикой Blender.

Программа разработана на основе программы «3D-моделирование» (разработчик Тихонова Е.В., педагог-организатор, педагог дополнительного образования МБОУ Заглядинская СОШ)

Цель Программы – приобщение обучающихся к научно-техническому творчеству посредством обучения их моделированию объёмных объектов средствами информационных технологий.

Задачи Программы

Обучающие:

- Формировать представления об основах 3D-моделирования, его назначении, перспективах развития;
- Обучать эффективной работе в редакторе трехмерной графики Blender;
- Формировать представления об основных инструментах и операциях для работы воn-line-средах 3D-моделирования;
- обучать основным принципам создания трехмерных моделей, объектов, деталей и сборочных конструкций.

Развивающие:

- развивать инженерное мышление, навыки конструирования, эффективного использования компьютерных систем;
- развивать мыслительные, творческие, коммуникативные способности обучающихся;
- развивать пространственное мышление за счет работы с пространственными образами;
- развивать интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания;

Воспитательные:

- воспитывать устойчивый интерес к трехмерному моделированию и конструированию;
- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

Категория обучающихся

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 11-16 лет. Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 15 человек.

Сроки реализации

Программа рассчитана на три года обучения. Общее количество часов в год составляет 136 часов.

Формы и режим занятий

Программа реализуется 2 раза в неделю по 2 часа. Программа включает в себя лекционные и практические занятия.

Планируемые результаты освоения Программы

По итогам *первого года* обучающиеся

Будут знать:

- технику безопасности и требования, предъявляемые к организации рабочего места;
- терминологию моделирования;
- основные элементы, инструменты и операции для работы *on-line*-средах 3D-моделирования;
- популярные 3D-редакторы, их назначение, особенности, достоинства и недостатки;
- систему координат, геометрические фигуры, виды проекций;
- способы построения объемных фигур из плоских разверток.

Будут уметь:

- создавать виртуальные 3D объекты в программе Blender,
- эффективно использовать инструменты программы, пользоваться горячими клавишами;
- подбирать текстуру и цвет материалов;

- выполнять измерительные операции;
- выполнять разметочные и раскройные работы по готовым шаблонам;
- читать и выполнять эскизы, чертежи, схемы;
- использовать конструктивную и технологическую документацию;
- осуществлять контроль размеров и формы детали или изделия;
- определять качество отделки (обработки) изделия;
- применять полученные знания и умения для построения моделей по собственным эскизам.

По итогам **второго года** обучающиеся

будут знать:

- технологию 3D-проецирования;
- виды проекций, настройки фотокамеры;
- структуру групп и компонентов 3D-моделирования;
- технологию масштабирования объектов.

Будут уметь:

- импортировать/экспортировать графические изображения;
- проецировать текстуру на модель;
- работать с «фотосценой»;
- выполнять измерительные операции;
- выполнять построения в заданном масштабе;
- читать и выполнять эскизы, чертежи, схемы;
- осуществлять контроль размеров и формы детали или изделия;
- воспроизводить 3D-модели на основе 2D-изображений;
- применять полученные знания и умения для построения моделей по собственным эскизам;
- создавать собственные игровые модели.

По итогам **третьего года** обучающиеся

будут знать:

- систему координат, геометрические фигуры, виды проекций;
- технологию работы с 3D-принтером, прототипирование;
- способы создания моделей из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;
- способы создания и преобразования графических объектов;
- речевые средства в соответствии с задачей коммуникации.

будут уметь:

- подбирать текстуру и цвет материалов;
- упрощать сложные прототипы до базовых форм;
- работать с 3D-принтером;
- создавать развертки собственных моделей;
- создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;
- создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**Учебный (тематический) план
1-го года обучения**

№	Названия раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	2	-	Собеседование
2.	Основные понятия рендера и анимации. Основные опции «горячие клавиши»	4	2	2	Устный опрос
3.	Интерфейс Blender	6	2	4	Устный опрос
4.	Работа с окнами видов	6	2	4	Практическая работа.
5.	Создание и редактирование объектов	16	2	14	Практическая работа.
6.	Материалы и текстура.	8	2	6	Практическая работа, устный опрос.
7.	Настройки окружения	8	2	6	Практическая работа, устный опрос.
8.	Лампы и камеры	8	2	6	Практическая работа, устный опрос.

9.	Настройки окна рендера	8	4	4	Практическая работа.
10.	Raytracing. Трассировка лучей (зеркальное отображение, прозрачность, тень)	8	2	6	Практическая работа, устный опрос.
11.	Творческие проекты	58	8	50	
11.1.	Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание
11.2.	Творческий проект «Бамбук» в Blender	6	1	5	Текущий контроль. Практическое задание
11.3.	Творческий проект «Гавайская гитара» в Blender	12	2	10	Текущий контроль. Практическое задание
11.4.	Творческий проект «Цветущая вишня» в Blender	12	2	10	Текущий контроль. Практическое задание
11.5.	Творческий проект «Модель самолета» в Blender	12	2	14	Текущий контроль. Практическое задание
11.6.	Создание собственного творческого проекта в Blender	12	-	14	Текущий контроль. Практическое задание
12.	Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов	4	-	4	Итоговая аттестация Защита проектов
	ИТОГО	136	30	106	

Содержание учебного (тематического) плана 1-го года обучения

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория. Знакомство с деятельностью объединения, с его целями и задачами, порядком и планом работы на учебный год. Области использования трехмерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей трехмерной графики. История Blender. Инструктаж по технике безопасности.

2. Основные понятия рендера и анимации. Основные опции «Горячие клавиши»

Теория. Что такое рендеринг? Общие понятия «Материалы и текстуры», «Камеры», «Освещение», «Анимация». Основные команды Blender. Базовая панель кнопок.

Практика. Применение на компьютере изученного материала. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender.

3. Интерфейс Blender

Теория. Экран Blender. Типы окон. Окно пользовательских настроек. Открытие, сохранение и прикрепление файлов. Команда сохранения. Команда прикрепить или связать. Упаковка данных. Импорт объектов.

Практика. Постройка плоскостисрасположеннымиинанейпримитивами(геометрическиефигуры).

4. Работа с окнами видов

Теория. Создание окна видов. Изменение типа окна. Перемещение в3D-пространстве.

Практика. Работа с окнами видов. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender.

5. Создание и редактирование объектов

Теория. 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.

Практика. Создание объектов–создание скульптуры. Базовое редактирование-моделирование местности и маяка. Редактирование булевыми операциями - создание окон в маяке. Создание объекта по точным размерам. Размещение на сцене нескольких различных mesh-объектов. Их дублирование. К первым применение инструмента **SetSmooth**, а ко вторым— **Subsurf**. Размещение на сцене модели, придание им сглаженного вида. Создание модели гантели. Самостоятельно придумать модель, для создания которой уместно использовать инструмент **Mirror** (зеркальное отражение). Изготовление модели путем булевых операций (объединение конуса и цилиндра...).Создание модели стола из куба, используя при этом инструменты **Subdivide** **Extrude** (редактирование вершин). Создание простейшей модели самолета путем экструдирования. Самостоятельно придумать и создать модель какого-нибудь объекта физического мира (кресла, чашки, кота, робота и т.п.).Используйте при этом инструменты подразделения и выдавливания. Создание модели «капля» по инструкционной карте. Создание модели «молекула воды» по инструкционной карте.

6. Материалы и текстура

Теория. Основные настройки материала. Настройки Halo. Основные

настройки текстуры. Использование Jpeg в качестве текстуры. Displacement Mapping. Карта смещений.

Практика. Назначение материалов ландшафту. Назначение текстур ландшафту и маяка.

7. Настройки окружения

Теория. Использование цвета, звезд и тумана. Создания 3D-фона облаков. Использование изображения в качестве фона.

Практика. Добавление окружения к ландшафту.

8. Лампы и камеры

Теория. Типы ламп и их настройки. Настройки камеры.

Практика. Освещение на маяке.

9. Настройки окна рендера

Теория. Основные опции. Рендер изображения в формате Jpeg. Создание видеофайла.

Практика. Рендеринг и сохранение изображения.

10. Raytracing. Трассировка лучей (зеркальное отображение, прозрачность, тень)

Теория. Освещение и тени. Отражение (зеркальность) и преломление (прозрачность и искажение).

Практика. Наложение теней, отражение.

11. Творческие проекты.

Тема1. Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender

Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Кофейная чашка».

Тема2. Творческий проект «Бамбук» в Blender

Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Бамбук».

Тема3. Творческий проект «Гавайская гитара» в Blender

Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Гавайская гитара».

Тема4. Творческий проект «Цветущая вишня» в Blender

Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта

«Цветущая вишня».

Тема 5. Творческий проект «Модель самолета» в Blender

Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Модель самолета».

Тема 6. Создание собственного творческого проекта в Blender

Выбор темы и подготовка плана реализации собственного творческого проекта в Blender.

12. Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов.

Итоговая аттестация. Защита собственных творческих проектов.

**Учебный (тематический) план
2-го года обучения**

№	Названия раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Повторение.	2	2	-	Собеседование.
2.	Моделирование персонажа в Blender Game Engine	48	8	40	
2.1.	Моделирование лица персонажа в Blender Game Engine	8	2	6	Текущий контроль. Практическое задание
2.2.	Моделирование туловища персонажа в Blender Game Engine	10	2	8	Текущий контроль. Практическое задание
2.3.	Моделирование руки ног персонажа, соединение их с туловищем	10	2	8	Текущий контроль. Практическое задание

2.4.	Моделирование волос и дополнительных деталей персонажа в Blender Game Engine	6	1	5	Текущий контроль. Практическое задание
2.5.	Моделирование одежды персонажа в Blender Game Engine	8	1	7	Текущий контроль. Практическое задание
2.6.	Создание персонажа из видеоигры или мультфильма	6	-	6	Промежуточная аттестация. Открытое занятие
3.	Практические работы по трёхмерной графике в Blender	72	8	64	
3.1.	Практическая работа №1	2	-	2	Текущий контроль. Практическое задание
3.2.	Практическая работа №2	6	1	5	Текущий контроль. Практическое задание
3.3.	Практическая работа №3	4	-	4	Текущий контроль. Практическое задание
3.4.	Практическая работа №4	10	2	8	Текущий контроль. Практическое задание
3.5.	Практическая работа №5,6	6	-	6	Текущий контроль. Практическое задание
3.6.	Практическая работа №7,8	4	-	4	Текущий контроль. Практическое задание
3.7.	Практическая работа №9,10	4	-	4	Текущий контроль. Практическое задание
3.8.	Практическая работа №11	4	-	4	Текущий контроль. Практическое задание

3.9.	Практическая работа №12	4	-	4	Текущий контроль. Практическое задание
3.10.	Практическая работа №13	4	-	4	Текущий контроль. Практическое задание
3.11	Практическая работа №14	8	2	6	Текущий контроль. Практическое задание
3.12	Практическая работа №15	6	1	5	Текущий контроль. Практическое задание
3.13	Практическая работа №16	6	1	5	Текущий контроль. Практическое задание
3.14	Практическая работа №17	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание
4.	Творческие проекты	10	1	9	
5.	Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов.	4	-	4	Итоговая аттестация. Защита проектов
	ИТОГО	136	19	117	

Содержание учебного (тематического) плана 2-го года обучения

Раздел 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория. Знакомство с целями и задачами, порядком и планом работы объединения на учебный год. Собеседование с обучающимися на предмет выявления детей, пришедших в объединение впервые, но имеющих опыт занятий по данному профилю с тем, чтобы иметь возможность выстраивать индивидуальную траекторию развития каждого обучающегося. Инструктаж по технике безопасности.

Раздел 2. Моделирование персонажа в Blender Game Engine

Тема 2.1. Моделирование лица персонажа в Blender GameEngine

Теория. Алгоритм действий при моделировании лица персонажа. Настройки фонового изображения. Моделирование лица. Создание носа и губ. Добавление модификатора Subdivision Surface. Создание губ. Создание скул. Создание челюсти. Создание шеи. Создание головы. Заполнение пробелов. Создание уха. Соединение головы и уха.

Практика. Выполнение практического задания. Моделирование лица персонажа.

Тема 2.2. Моделирование туловища персонажа в Blender GameEngine

Теория. Алгоритм действий при моделировании туловища персонажа. Установка фонового изображения. Создание торса. Добавление деталей туловища. Создание груди. Добавление деталей в области живота. Соединяем голову с туловищем.

Практика. Выполнение практического задания. Моделирование туловища персонажа.

Тема 2.3. Моделирование руки, ног персонажа, соединение их с туловищем.

Теория. Алгоритм действий при моделировании рук и ног персонажа. Создание ног. Создание рук. Создание ступни. Создаем пальцы ног. Моделирование руки. Создаем пальцы рук. Объединение ног с телом. Создание плеч и объединение их с руками. Соединяем пальцы с ладонью. Соединяем ладонь с рукой. Соединяем ступню с ногой.

Практика. Выполнение практического задания. Моделирование рук и ног персонажа, соединение их с туловищем.

Тема 2.4. Моделирование волос и дополнительных деталей персонажа в Blender Game Engine

Теория. Алгоритм действий при моделировании волос и дополнительных деталей персонажа. Подготовка к моделированию волос. Редактирование mesh Hair Mesh. Режим Skulpt Mode. Добавление деталей. Моделирование прически «хвост». Добавление банта.

Практика. Выполнение практического задания. Моделирование волос и дополнительных деталей персонажа.

Тема 2.5. Моделирование одежды персонажа в Blender Game Engine

Теория. Алгоритм действий при моделировании одежды персонажа. Подготовка к созданию одежды. Добавление деталей. Создание чулок.

Моделирование рюшей. Увеличение детализации для скульптинга.

Практика. Выполнение практического задания. Моделирование одежды персонажа.

Тема 2.6. Создание персонажа из видеоигры или мультфильма

Теория. Алгоритм создания персонажа из видеоигры или мультфильма. Загрузка картинки-образца в Blender Game Engine. Моделирование головы. Добавление граней. Создание глаз. Уши. Моделирование шеи и туловища. Моделирование ног. Зеркальное тображение модели.

Практика. Открытое практическое занятие. Создание персонажа из видеоигры или мультфильма.

Раздел 3. Практические работы.

Практика. Выполнение практической работы №1 «Управление сценой»

Практика. Выполнение практической работы №2 «Работа с объектами»

Практика. Выполнение практической работы №3 «Сеточные модели»

Практика. Выполнение практической работы №4 «Модификаторы»

Практика. Выполнение практической работы №5,6 «Пластина», «Профиль»

Практика. Выполнение практической работы №7,8 «Тела вращения» «Материалы»

Практика. Выполнение практической работы №9,10 «Текстуры» «UV-развёртка (куб)»

Практика. Выполнение практической работы №11 «UV-развёртка (зонтик)»

Практика. Выполнение практической работы №12 «Рендеринг»

Практика. Выполнение практической работы №13 «Рендеринг»

Практика. Выполнение практической работы №14 «Анимация»

Практика. Выполнение практической работы №15 «Анимация. Ключевые формы»

Практика. Выполнение практической работы №16 «Анимация. Арматура»

Практика. Выполнение практической работы №17 «Домик»

Раздел 4. Творческие проекты

Теория. Выбор темы и подготовка плана реализации собственного творческого проекта.

Практика. Создание собственного творческого проекта в Blender.

Раздел 5. Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов

Итоговая аттестация. Представление и защита собственных творческих проектов.

Учебный (тематический) план

3-го года обучения

№	Названия раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Повторение.	2	2	-	Собеседование.
2.	3D-принтер. 3D-печать в Blender	66	24	42	
2.1	Знакомство с 3D-принтером. История развития сферы применения 3D-принтеров, выпускающие компании. Типы принтеров. Технологии 3D-печати.	2	2	-	Устный опрос.
2.2	Виды и модели пластика для печати.	2	2	-	Устный опрос
2.3	Настройка и отладка 3D-принтера	6	2	4	Текущий контроль. Практическая работа.
2.4	Подготовка программы Blender к 3D-печати	6	2	4	Текущий контроль. Практическая работа.
2.5	Основная проверка Non Manifold Edge	6	2	4	Текущий контроль. Практическая работа.
2.6	Проверки Solid Configuos Edges и Bad Configuos Edges. Intersections (Самопересечение)	6	2	4	Текущий контроль. Практическая работа.

2.7	Degenerate (Плохие грани ребра). Distorted (Искаженные грани)	6	2	4	Текущий контроль. Практическая работа.
2.8	Thickness (Толщина). Edgesharp (Острые ребра)	6	2	4	Текущий контроль. Практическая работа.
2.9	Overhang (Свес). Автоматическое исправление	6	2	4	Текущий контроль. Практическая работа.
2.10	Информация о модели и ее размер. Полые модели. Экспорт моделей. Vertex Color (Цветная модель). Texture Paint (Модель с Текстурой и с внешней текстурой)	6	2	4	Текущий контроль. Практическая работа.
2.11	Bake (Запекание текстур). Факторы, влияющие на точность	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание
2.12	Творческий проект от идеи до 3D-печати в Blender.	10	2	8	Текущий контроль. Практическое задание
3.	Интерфейс программы 3ds max.	42	18	24	
3.1	Горячие клавиши 3ds Max.	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание
3.2	Примитивы программы 3ds Max.	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.3	Простые примитивы.	2	1	1	
3.4	Изменение параметров	4	2	2	
3.5	Создание модели объекта - парты	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание

3.6	Зачем нужны модификаторы?	2	2	-	Текущий контроль. Практическое задание
3.7	Модификаторы Shell, Twist, Symmetry.	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.8	Модификаторы Turbo Smooth, Relax, Spherify.	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.9	Модификаторы Noise, FFD (box\cyl), HSDS	2	1	1	Текущий контроль.
3.10	Модификаторы Lattice, Lathe, Sweep	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.11	Модификаторы Melt, Wave, Stretch	8	2	6	Текущий контроль. Практическое задание
3.12	Модификаторы Taper, Bend, Poly	8	2	6	Текущий контроль. Практическое задание
4.	Практические работы в 3ds Max.	8	2	6	Текущий контроль. Практическое задание
4.1	Практическая работа №1 «Лес»	2	-	2	
4.2	Практическая работа №2 «Чайный стол»	2	-	2	

4.3	Практическая работа №3 «Микроб»	4	2	2	
5.	Печать на 3D-принтере. Знакомство с программой печати.	2	1	1	Текущий контроль.
6.	Печать 3D -модели.	4	1	3	Практическая работа.
7.	Творческие проекты.	8	1	7	
8.	Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов	4	-	4	Итоговая аттестация. Защита проектов
	ИТОГО	136	49	87	

Содержание учебного (тематического) плана

3-го года обучения

Раздел 1. Вводное занятие. Инструктаж

Теория. Знакомство с целями и задачами, порядком и планом работы на учебный год объединения. Собеседование с обучающимися на предмет выявления детей, пришедших в объединение впервые, но имеющих опыт занятий по данному профилю с тем, чтобы иметь возможность выстраивать индивидуальную траекторию развития каждого обучающегося.

Инструктаж по технике безопасности при работе с инструментами и участии в тренировках и соревнованиях.

Раздел 2. 3D-принтер. 3D-печать в Blender

История развития и сферы применения 3D-принтеров, выпускающие компании. Типы принтеров. Технологии 3D-печати

Тема 2.1 Знакомство с 3D-принтером.

Теория. История развития и сферы применения 3D-принтеров, выпускающие компании. Типы принтеров. Технологии 3D-печати.

Тема 2.2 Виды и модели пластика для печати.

Теория. Знакомство с видами и моделями пластика для 3D-печати.

Тема2.3 Настройкаиотладка3D-принтера

Теория. Загрузка и установка программного обеспечения. Подключение 3D-принтера к персональному компьютеру. Испытание всех функций 3D-принтера. Диагностика электродвигателей. Установка рабочей поверхности из алюминия. Установка всех рабочих элементов принтера по инструкции, настроить, отрегулировать температуру сопла и станины. Загрузка материала.

Практика. Выполнение практического задания. Настройка и отладка 3D-принтера. Подготовка его к работе.

Тема2.4. Подготовка программы Blender к 3D-печати

Теория. Изменение языка интерфейса на«русский». Настройка масштаба и единиц измерения Blender. Параметр Scale (Масштаб) и значение Screen. Активация нужных ополнений:Looptools и 3D Print Toolbox. Загрузка Stl файла.

Практика. Выполнение практического задания. Настройки и активация дополнений Blender.

Тема2.5.Основная проверка Non Manifold Edge

Теория. Проверка на «Цельность». Non Manifold Edge (не закрытая/ негерметичная)геометрия 3D объекта. Non Manifold Edge–показывает количество ребер, лежащих на границах «дырок».

Практика. Выполнение практического задания. Редактирование объекта, представляющего собой не замкнутый объем, а серию не замкнутых поверхностей с нулевой толщиной. Создание многоугольника.

Тема2.6. Проверки Solid Configuos Edgesu Bad Configuos Edges. Intersections Face (Самопересечение)

Теория. Прямой импорт данных. Типы файлов, открываемые напрямую в Solid Configuos Edges. Bad Configuos Edges (Пересечения)–говорит о количестве ребер техполигонов, которые имеют вывернутые нормали. Импорт файлов из сторонних CAD-систем с помощью промежуточных форматов. Intersections Face (Самопересечение). Самопересечения полигонов

Практика. Выполнение практического задания. Редактирование объекта, состоящего из множества элементов, с пересекающимися между собой гранями.

Тема 2.7. Degenerate (Плохие грани и ребра). Distorted (Искаженные грани)

Теория. Проверка на пригодность 3D-моделей к печати, используя функциональность программы Blender 3D. Degenerate – проверка пригодности граней и ребер. Distorted – проверка граней на предмет искажения.

Практика. Выполнение практического задания. Проверка граней и ребер модели на предмет пригодности к 3D-печати, устранение искажений.

Тема 2.8. Thickness (Толщина). Sharp Edges (Острые ребра)

Теория. Модификатор Solidify – придание толщины открытым граням. Thickness – задаёт толщину стенки. Модификатор EdgeSplit делает острыми ребра (Flat Shading) в пределах заданного угла (Split Angle) или помеченные как острые (MarkSharp). С помощью данного модификатора легко регулировать какие ребра объекта должны быть сглаженными (Smooth), а какие острыми (Flat). Одновременно можно работать с обоими режимами: Edge Angle и Sharp Edges.

Практика. Выполнение практического задания. Работа с модификаторами. Сглаживание ребер объекта. Придание толщины открытым граням.

Тема 2.9. Overhang (Свес). Автоматическое исправление

Теория. Свес (Overhang). Быстрое автоматическое исправление STL-файлов для 3D-печати. Загрузка STL-файла и его предварительный анализ. Экспорт исправленного нового STL-файла.

Практика. Выполнение практического задания. Загрузка STL-файла, предварительный анализ, экспорт исправленного нового STL-файла.

Тема 2.10. Информация о модели и ее размер. Полые модели. Экспорт моделей. Vertex Color (Цветная модель). Texture Paint (Модель с текстурой и с внешней текстурой)

Теория. Печать точной модели. Усадка и диаметр экструзии расплава, диаметр экструзии. Заполнение детали при 3D-печати. Разрешение файла. Расширенный список форматов, которые автоматически экспортируются в STL: STP, STEP, OFF, OBJ, PLY и непосредственно STL. Карта Vertex Color.

Экспорт моделей с правильными габаритами в формат STL, а также в формат VRML с текстурами.

Практика. Выполнение практического задания. Печать точной модели. Заполнении детали при 3D-печати.

Тема 2.11. Bake (Запекание текстур). Факторы, влияющие на точность

Теория. Возможности запекания карт (диффузных, нормалей, отражений, затемнений и т.д.) в текстуру с одной модели на другую, используя движок рендеринга Cycles. Точность позиционирования, разрешающая способность, температура сопла, температура стола, калибровка.

Практика. Выполнение практического задания. Запекание карт в текстуру с одной модели на другую, используя движок рендеринга Cycles.

Тема 2.12. Творческий проект от идеи до 3D-печати

Теория. Выбор темы и подготовка плана реализации собственного творческого проекта.

Практика. 3D-печать творческого проекта (подготовка к печати, настройки, выбор параметров, контроль процесса).

Раздел 3. Интерфейс программы 3ds max.

Тема 3.1. Горячие клавиши 3dsMax

Теория. Освоение интерфейса 3d studio max.

Практика. Освоение горячих клавиш 3ds Max

Тема 3.2. Примитивы программы 3ds max.

Теория. Знакомство с основными примитивами программы 3ds Max.

Тема 3.3. Простые примитивы

Практика. Построение трехмерного объекта из библиотечных примитивов.

Тема 3.4. Изменение параметров

Практика. Построение трехмерного объекта из библиотечных примитивов.

Тема 3.5. Создание модели объекта - парты

Практика. Построение трехмерного объекта из библиотечных примитивов.

Тема 3.6. Зачем нужны модификаторы?

Теория. Знакомство с различными модификаторами программы, с их назначением и применением.

Тема 3.7. Модификаторы Shell, Twist, Symmetry.

Теория и практика. Знакомство с модификаторами, применение на практике.

Shell - Данный модификатор выдавливает, придает объем, можно использовать на сплайны и любые другие объекты.

Twist - Скручивает поверхность по заданной оси, возможно изменить центр скручивания.

Symmetry - Создает плоскость относительно которой объект отразится. Плоскость передвигается в любом направлении.

Тема 3.8. Модификаторы Turbo Smooth, Relax, Spherify

Теория и практика. Знакомство с модификаторами, применение на практике.

Turbo Smooth - Сглаживание поверхности с заданной силой.

Relax - Избавляет поверхность от острых углов, работает схоже с TurboSmooth и Spherify.

Spherify - Этот модификатор превращает любой объект, если это возможно в сферу. Задается процент сферизирования.

Тема 3.9. Модификаторы Noise, FFD (box|cyl), HSDS

Теория и практика. Знакомство с модификаторами, применение на практике.

Noise - Создает шумы или неровности. Задается Scale (размер) и деформация по осям.

FFD (box|cyl) - Создает редактируемую сетку вокруг объекта. Поверхность плавно принимает форму сетки.

HSDS - Позволяет создавать слои сглаживания для отдельных групп полигонов.

Тема 3.10. Модификаторы *Lattice, Lathe, Sweep*.

Теория и практика. Знакомство с модификаторами, применение на практике.

Lattice - Создает «клетку» из ребер поверхности. На месте точек можно создать сферы заданного диаметра.

Lathe - Проворачивает выбранный сплайн вокруг оси «Axis» образует поверхности с симметрией вращения

Sweep - Протягивает одну из предложенных в модификаторе форм вдоль сплайна и образует поверхность, возможно изменять параметры формы и угол сечения.

Тема 3.11. Модификаторы *Melt, Wave, Stretch*

Теория и практика. Знакомство с модификаторами, применение на практике.

Melt- Имитирует "плавление", возможность выбрать материал плавления (лед, стекло, желе) и степень "расплавленности"

Wave- Задается амплитуда "волны" по горизонтали и вертикали. Объект деформируется

Stretch - Простой модификатор, объект сужается как бы по "тали" и вытягивается в высоту.

Тема 3.12. Модификаторы *Taper, Bend, Poly*

Теория и практика. Знакомство с модификаторами, применение на практике.

Taper- Так же простой модификатор, редко его использую, делает собственно следующее вытягивает и сужает по всем сторонам.

Bend - Модификатор изгибает поверхность под заданный угол. Можно передвигать центр изгиба.

Poly- Изменяет форму и делает различные изменения в объекте.

Раздел 4. Практические работы в 3ds Max.

Практика. Выполнение практической работы №1 «Лес»

Практика. Выполнение практической работы №2 «Чайный стол»

Практика. Выполнение практической работы №3 «Микроб»

Раздел 5. Печать на 3D-принтере.

Теория. Знакомство с программой печати.

Раздел 6. Печать 3D -модели.

Практика. Печать моделей.

Раздел 7. Творческие проекты.

Теория. Выбор темы и подготовка плана реализации собственного творческого проекта.

Практика. Создание собственного творческого проекта в 3ds Max.

Раздел 8. Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов

Итоговая аттестация. Представление и защита собственных творческих проектов.

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Служат для определения результативности освоения Программы обучающимися. Текущий контроль проводится по окончании изучения каждой темы – выполнение обучающимися практических заданий. Промежуточный контроль проходит в середине учебного года в форме открытого занятия. Итоговый контроль (зачетное занятие) проходит в конце учебного года – в форме защиты проектов, на которой обучающиеся представляют свои работы и обсуждают их.

Формы проведения аттестации:

- Выполнение практических заданий;
- Открытое занятие;
- Защита проектов.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация Программы строится на принципах: «от простого к сложному» (усложнение идёт «расширяющейся спиралью»), доступности материала, развивающего обучения. На первых занятиях используется метод репродуктивного обучения – это все виды объяснительно-иллюстративных

методов (объяснение, демонстрация наглядных пособий). На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу и объяснению. Затем, в течение дальнейшего обучения, постепенно усложняя технический материал, подключаются методы продуктивного обучения, такие, как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов. В ходе реализации Программы осуществляется вариативный подход к работе.

Творчески активным обучающимся предлагаются дополнительные или альтернативные задания, с более слабыми обучающимися порядок выполнения работы разрабатывается вместе с педагогом.

Основными, характерными при реализации данной Программы, формами проведения занятий являются комбинированные занятия, состоящие из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- *демонстрационная*, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- *фронтальная*, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- *самостоятельная*, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Материально-технические условия реализации Программы

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и ных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Для успешного проведения занятий и выполнения Программы в полном объеме необходимы:

Инфраструктура организации:

- учебный кабинет;

технические средства обучения:

- ноутбуки—16шт.(операционнаясистемаWindows:7,Vista,8,10(32-битная, 64-битная); процессор с тактовой частотой 2200 MHz и более; ОЗУ не менее 2 Гб; видеокарта с видеопаматью объемом не менее 256Мб;
- ПО—Blender2.78(скачивается бесплатно);

- Мультимедийный проектор –1шт.;
- Интерактивная доска–1шт;
- 3D-принтер –1шт.;
- Расходные материалы для3D-принтера;

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, используемой при написании программы

1. ВарфелГ. Прототипирование. Практическое руководство.– М.:Манн, Иванови Фербер,2013.
2. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих.– СПб.: БХВ-Петербург,2009.
3. ПраховА.А.Самоучитель Blender2.7.–СПб.:БХВ-Петербург,2016.
4. Керлоу А. В. Искусство 3D-анимации и спецэффектов. /Пер. с англ.Е.В.Смолиной.– М.: Вершина,2004.
5. Кронистер Дж. BlenderBasics. Учебное пособие. /Пер. с англ.: Ю. Азовцев, Ю. Корбут: [Электронный ресурс].– М.:,2011.URL:http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_3-rd_edition. (Датаобращения:19.04.2019).
6. Урокипо Blender: [Электронный ресурс]// сайтBlender3D.URL:<https://blender3d.com.ua/>. (Дата обращения:19.04.2019).
7. ХессР.Основы Blender.Руководствопо3D-моделированию с открытым исходным кодом:[Электронныйресурс].2008.URL:<https://book.cc/book/1137012/dff88f>. (Дата обращения:19.04.2019).

13. Материалы и текстура

Теория. Основные

настройки материала. Настройки Normal. Основные настройки текстуры.
Использование Jpeg в качестве текстуры.
Displacement Mapping. Карта смещений.

Практика. Назначение материалов ландшафту. Назначение текстур ландшафту и маяка.

14. Настройки окружения

Теория. Использование цвета, звезд тумана. Создание 3D-фона облаков. Использование изображения в качестве фона.

Практика. Добавление окружения к ландшафту.

15. Лампы и камеры

Теория. Типы ламп и их настройки. Настройки камеры.

Практика. Освещение на маяке.

16. Настройки окна рендера

Теория. Основные опции. Рендер изображения в формате Jpeg. Создание видеофайла.

Практика. Рендеринг и сохранение изображения.

17. Raytracing. Трассировка лучей (зеркальное отображение, прозрачность, тень)

Теория. Освещение и тени. Отражение (зеркальность) и преломление (прозрачность и искажение).

Практика. Наложение теней, отражение.

18. Творческие проекты.

Тема 1. Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender

Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Кофейная чашка».

Тема 2. Творческий проект «Бамбук» в Blender

Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Бамбук».

Тема 3. Творческий проект «Гавайская гитара» в Blender

Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Гавайская гитара».

Тема 4. Творческий проект «Цветущая вишня» в Blender

Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Цветущая вишня».

Тема 5. Творческий проект «Модель самолета» в Blender

Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Модель самолета».

Тема 6. Создание собственного творческого проекта в Blender

Выбор темы и подготовка плана реализации собственного творческого проекта в Blender.

19. Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов.

Итоговая аттестация. Защита собственных творческих проектов.