
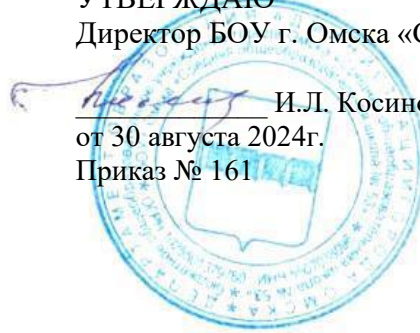


бюджетное общеобразовательное учреждение г. Омска
«Средняя общеобразовательная школа №53»

Принята на заседании педагогического
совета
БОУ г. Омска «СОШ №53»
От 30 августа 2024г
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор БОУ г. Омска «СОШ №53»

 И.Л. Косинова
от 30 августа 2024г.
Приказ № 161



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«3D-моделирование в программе Blender»**

Направленность: физкультурно-оздоровительная

Возраст обучающихся: 6-13 лет

**Автор: Даниленко Станислав Романович,
педагог дополнительного образования**

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «3D-моделирование в программе Blender» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- Конституция Российской Федерации (от 12.12.1993 с изм. 01.07.2020);
- Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности РФ»;
- Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ-273);
- Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 30.04.2021 г. № 127-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» и в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ-127);
- Федеральный закон «О российском движении детей и молодежи» от 14.07.2022 №261-ФЗ (далее- ФЗ-261);
- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации (утв. распоряжением Правительства РФ от 02.12.2021 № 3427);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678) (далее - Концепция);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.УТ Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
- Федеральные проекты «Цифровая образовательная среда», «Современная школа», «Патриотическое воспитание» (2020);
- Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

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

- Приказ министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н "Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Концепция развития креативных индустрий в Новосибирской области (утв. постановлением Правительства НСО от 08.06.2021 № 212-П);

Методические рекомендации:

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015 г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

- - Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 29.03.2023 № АБ - 1339/02);

- Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06);

- Методические рекомендации «Об использовании государственных символов Российской Федерации при обучении и воспитании детей и молодежи в образовательных организациях, а также в организациях отдыха детей и их оздоровления» (письмо Министерства просвещения России от 15.04.2022 № СК-295/06»;

- Примерная рабочая программа воспитания для общеобразовательных организаций, разработанная Институтом изучения семьи, детства и воспитания РАО по заданию Министерства просвещения РФ, одобрена на заседании Федерального учебно-методического объединения по общему образованию 23 июня 2022 года (<https://xn--80adrabb4aegksdjbfk0u.xn--p1ai/programmy-vospitaniya/>);

- Примерная программа воспитания для дошкольных образовательных организаций и методические рекомендации к ней разработаны Институтом изучения детства, семьи и воспитания РАО по заданию Министерства просвещения РФ. 1 июля 2021 года программа была утверждена

на заседании Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (<https://xn--80adrabb4aegksdjbafk0u.xn--p1ai/programmy-vospitaniya/>);

- Приоритетные направления по обновлению содержания и технологий ДОД по всем направленностям (Рекомендованы экспертным советом министерства просвещения РФ по вопросам ДО детей и взрослых, воспитания и детского отдыха);

- Основы патриотического воспитания граждан Российской Федерации. Методические рекомендации (утв. Экспертным советом по патриотическому воспитанию при ФГБУ «Роспатриотцентр» 10.10.2022) (<https://www.ros patriotcentr.ru/>);

- Цифровой методический конструктор организатора воспитательной работы в школе (https://static.edsoo.ru/methodic_book/index.html).

Уровень общеобразовательной программы: базовый

Направленность программы: техническая

Актуальность программы

Программа связана с процессом информатизации и необходимостью для каждого человека овладеть новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала. Любая творческая профессия требует владения современными компьютерными технологиями.

Любая «3D-моделирование в программе Blender» определяется активным внедрением технологий 3D-моделирования во многие сферы деятельности и потребностью общества в дальнейшем развитии данных технологий, она направлена на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики и технологий на основе методов активизации творческого мышления, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей.

3D - моделирование — прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трёхмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации.

Создание компьютерных 3D моделей неизбежно сопровождается процессом их проектирования. Таким образом, компьютерное 3D моделирование естественным путём связывается с использованием метода проектов в обучении.

Blender - программа для создания трёхмерной компьютерной графики. Это не только моделирование, но и анимация, создание игр, обработка видеоматериалов. Изучение данной программы поможет обучающимся в дальнейшем решать сложные задачи, встречающиеся в деятельности конструктора, архитектора, дизайнера, проектировщика трехмерных интерфейсов, а также специалиста по созданию анимационных 3D - миров для рекламной и кинематографической продукции. Программа «Blender», на данный момент, популярна среди всех пакетов трехмерной графики тем, что она свободно распространяемая и с богатым инструментарием, не уступающим по своим возможностям платным редакторам.

Новизна программы

3D-моделирование одно из самых востребованных направлений IT-сферы. Метод трехмерного моделирования широко распространен в игровой индустрии, кино и анимации,

робототехнике, архитектуре, дизайне и строительстве, медицине и промышленности. Занятия по 3D моделированию помогают приобрести глубокие знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки работы с компьютерной графикой, воспитывают трудолюбие, дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Работа с 3D графикой в среде Blender - одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не только профессиональные художники и дизайнеры. Как и все информационные технологии, 3D моделирование основано на применении компьютерных и программных средств, которые подвержены быстрым изменениям. Возникает необходимость усвоения данных технологий в более раннем возрасте. Обучающиеся осваивают азы трёхмерного моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике.

Отличительные особенности программы

Данная программа «3D-моделирование в программе Blender» отличается от базовых источников, положенных в её основу, следующими особенностями:

- программа составлена, как и базовые, с учётом возрастных и индивидуальных особенностей детей, а также с постепенным усложнением учебного материала: от «простого к сложному», при условии выполнения обучающимися предыдущих заданий;

- для изучения программного средства моделирования Blender не требуется особых навыков, и оно предназначено для пользователей, имеющих различный уровень подготовки.

- по окончании обучения учащиеся с помощью полученных на курсе знаний и навыков создадут собственное портфолио из нескольких проектов

При освоении программы используется принцип дозированности учебного материала, что предполагает сообщение новой информации небольшими порциями, а затем полученные знания сразу закрепляются в практической деятельности.

Адресат программы

Программа разработана для учащихся от 12 до 14 лет, которых интересуют современные технологии 3D моделирования. Им интересна технология дополненной реальности, трехмерные тренажеры, симуляторы, трехмерное видео, так как в силу специфики возраста подросток строит себе эмоционально выраженный идеал. Кроме этого, обучающиеся могут рассмотреть военные модели и с разных сторон, что позволяет лучше понять работу техники и её тактико-технические характеристики.

Программа разработана с учётом возрастных особенностей детей среднего школьного возраста. В этом возрасте у детей продолжает развиваться восприятие, развивается образное мышление, продолжают развиваться навыки обобщения и рассуждения. Продолжает развиваться воображение и внимание, оно становится произвольным.

Объем и срок освоения программы

Объём программы - 144 часа в год. Программа рассчитана на 1 год обучения.

Форма обучения: очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Занятия проводятся два раза в неделю продолжительностью 2 академических часа (1 академический час равен 45 минутам). Перерыв между учебными занятиями 10-15 минут.

Количество обучающихся в одной группе 10-12 человек.

1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: формирование интереса к технологическому образованию через создание электронных трёхмерных моделей в среде моделирования Blender.

Задачи программы:

Обучающие:

- укрепить представление об основных понятиях и видах 3D - моделирования;
- развивать представление об основных возможностях создания и обработки изображений в среде моделирования Blender;
- научить создавать трехмерные модели с помощью среды моделирования «Blender» и адаптировать их для 3D - печати.

Развивающие:

- развить умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать умение представлять результаты своей работы окружающим, аргументировать свою позицию;
- развить умение работать в команде, эффективно распределять обязанности.

Воспитательные:

- воспитывать сознательное и бережное отношение к вопросам собственной информационной безопасности;
- развивать устойчивый интерес к правилам здоровьесберегающего и безопасного поведения.
- воспитывать чувство личной и коллективной ответственности за выполняемую работу.

1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/п	Название раздела	Количество часов		
		всего	из них	
			теория	практика
1	Введение в образовательную программу	2	1	1
2	Раздел 1. Знакомство с основными принципами 3D-моделирования в среде Blender	8	2	6
3	Раздел 2. Основы работы в программе Blender	10	4	6
4	Раздел 3. Простое моделирование	6	2	4
5	Раздел 4. Настройка окружения	8	2	6
6	Раздел 5. Мир и Вселенная	10	3	7
7	Раздел 6. Анимация в Blender	8	2	6
8	Раздел 7. Визуализация	18	4	14
9	Раздел 8. Военное моделирование в Blender	48	8	40
10	Раздел 9. Архитектурная визуализация	20	2	18
11	Раздел 10. 3D принтер. Технологии 3D печати	4	1	3
12	Итоговое занятие	2		2

Итого	144	31	113
--------------	------------	-----------	------------

Содержание программы

Введение в образовательную программу (2 часа)

Задачи:

1. Познакомить с техникой безопасности в кабинете информатики.
2. Познакомить с основными возможностями 3д моделирования.
3. Изучить историю разработки трёхмерной компьютерной графики в среде моделирования Blender.

Теория: Правила техники безопасности. Области использования трехмерной графики и ее назначение. История разработки программы Blender.

Практика: Демонстрация возможностей трёхмерной графики.

Раздел 1. Знакомство с основными принципами 3D-моделирования в среде Blender (8 часов)

Задачи:

1. Дать определение понятиям: «модель», «моделирование», «3D - графика», «3-х мерный объект», «3D - курсор», «примитивы», «проекции».
2. Изучить основные возможности программы Blender (интерфейс, главное меню, панели инструментов, панели настроек и свойств, объекты сцены и их назначение).
3. Научить создавать простые объекты.

Теория: Основные понятия 3-хмерной графики: Модель. Моделирование. 3D -графика. Понятие 3-х мерного объекта. Интерфейс программы Blender: главное меню, панели инструментов, панели настроек и свойств, объекты сцены и их назначение. Рендеринг. Создание простых объектов. Работа с группами объектов. Управление отображением объектов на сцене. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов. Цифровой диалог. Копирование и группировка объектов

Практика:

Практическая работа: «Знакомство с 3D - редактором Blender».

Практическая работа: «Пирамидка».

Практическая работа: «Строим 2-х этажный дом из примитивов».

Раздел 2. Основы работы в программе Blender (10 часов)

Задачи:

1. Познакомить с понятиями: «сплайн», «булевы объекты», «метод вращения», «метод лофтинга», «модификаторы».
2. Изучить режим редактирование, сглаживание
3. Изучить деформацию объекта с помощью кривой.

Теория: Режим редактирования. Сглаживание. Инструмент пропорционального редактирования. Выдавливание. Вращение. Кручение. Шум и инструмент деформации. Создание фаски. Инструмент децимации. Кривые и поверхности. Текст. Деформация объекта с помощью кривой. Создание поверхности. Термины: сплайн, булевы объекты, метод вращения, метод лофтинга, модификаторы.

Практика:

Практическая работа: «Создание кружки».

Практическая работа: «Капля воды».

Практическая работа: «Создание дерева».

Практическая работа: «Создание травы».

Раздел 3. Простое моделирование (6 часов)

Задачи:

1. Познакомить с понятиями: «текстура», «материал», «процедурные карты».
2. Изучить UV-редактор (выбор грани).
3. Научить применять элемент «зеркальное отражение».

Теория: Общие сведения о текстурировании в 3-хмерной графике. Диффузия. Зеркальное отражение. Материалы в практике. Рамповые шейдеры, многочисленные материалы. Специальные материалы. Карты окружающей среды. Карты смещения. UV- редактор и выбор граней. Термины: текстура, материал, процедурные карты.

Практика:

Практическая работа: «Модель деревянного стола».

Практическая работа: «Каменная кладка на башню маяка».

Практическая работа: «Создание новогодней открытки».

Раздел 4. Настройки окружения (8 часов)

Задачи:

1. Познакомить с понятиями: «источник света», «камера».
2. Изучить основные опции и настройки камеры.
3. Научить создавать сцены с массивами.

Теория: Типы источников света. Теневой буфер. Объемное освещение. Параметры настройки освещения. Опции и настройки камеры. Типы и настройки ламп. Термины: источник света, камера.

Практика:

Практическая работа: «Создание рендер сцены».

Практическая работа: «Создание сцены с массивами».

Раздел 5. Мир и Вселенная (10 часа)

Задачи:

1. Научить использовать цвет в качестве фона.
2. Научить добавлять туман, свет к сцене.

Теория: Использование цвета или изображения в качестве фона. Добавление тумана к сцене. Звездное небо. Окружающий свет.

Практика:

Практическая работа: «Вселенная в Blender»

Практическая работа: «Планеты».

Практическая работа: «Космос».

Практическая работа: «Добавление окружающего света».

Раздел 6. Анимация в Blender (8 часов)

Задачи:

1. Познакомить с понятиями: «анимация», «ключевая анимация».
2. Изучить общие сведения о трехмерной анимации.
3. Продемонстрировать абсолютные и относительные ключи вершин.

Теория: Общие сведения о трехмерной анимации. Модуль IPO. Анимация методом ключевых кадров. Абсолютные и относительные ключи вершин. Решеточная анимация. Арматурный объект. Окно действия. Привязки. Арматура для конечностей и механизмов. Пространственные деформации. Термины: анимация, ключевая анимация.

Практика:

Практическая работа: «Основы анимации»

Практическая работа: «Анимированное разрушение 3D - текста».

Практическая работа: «Анимация персонажа».

Раздел 7. Визуализация (18 часов)

Задачи:

1. Изучить панорамный рендеринг.
2. Научить устанавливать фокусное расстояние DOF для камеры.
3. Научить использовать глубину резкости пространства.

Теория: Визуализация по частям. Панорамный рендеринг. Рендеринг анимации. Глубина резкости пространства. Подготовка работы для видео. Визуализация и использование Radiosity.

Практика:

Практическая работа: «Установка фокусного расстояния DOF для камеры, ориентация»

Практическая работа: «Настройка нодового редактора».

Практическая работа: «Живая свеча».

Раздел 8. Военное моделирование в Blender (48 часов)

Задачи:

1. Изучить эффект компоновки в сцене.
2. Научить моделировать с помощью решеток.

Теория: Характеристика и различие боевой экипировки современного воина. Основные технические данные и характеристики шлемов. Автомат Калашникова: история создания. История создания, краткие тактико-технические характеристики танка.

Практика:

Практическая работа «Моделирование и скульптинг военной экипировки (бронежилет, разгрузка тактическая)».

Практическая работа «Защитный шлем ЗШ-1-2М»

Практическая работа «АВТОМАТ АК - 47»

Практическая работа «Создание персонажа «Солдат»».

Практическая работа «2С4 «Тюльпан» - самоходный миномёт артиллерии Резерва Верховного Главнокомандования калибра 240 мм»

Раздел 9. Архитектурная визуализация (20 часов)

Задачи:

1. Познакомить с понятием: «3D визуализация в архитектуре», «проектирование».
2. Изучить профессии связанные с архитектурной 3D визуализацией.

3. Научить создавать и моделировать интерьер и экстерьер.

Теория: 3D визуализация в архитектуре.

Практика:

Практическая работа «Создание военного полигона»

Практическая работа «Моделирование интерьера военной казармы»

Раздел 11. 3D принтер. Технологии 3D печати (4 часа)

Задачи:

1. Познакомить с правилами работы с 3D принтером.

2. Научить печатать модели на 3D принтере.

Теория: 3D принтер, правила работы с принтером, печать модели на 3D принтере.

Практика:

Практическая работа: «Печать модели на 3D принтере».

Итоговое занятие (2 часа)

Презентация модели.

1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Результативность и способы оценки программы построены на основе компетентностного подхода.

Предметные результаты:

Обучающиеся будут знать:

- технику безопасности при работе за компьютером;
- основные возможности программы моделирования Blender (интерфейс, главное меню, панели инструментов, панели настроек и свойств, объекты сцены и их назначение);
- основные понятия и виды 3D - моделирования;
- область использования трехмерной графики и ее назначение;
- названия основных элементов программы Blender;
- общие сведения о текстурировании в трехмерной графике;
- технологию 3D печати.

Обучающиеся будут уметь:

- соблюдать технику безопасности при работе за компьютером;
- создавать простые объекты в среде моделирования Blender;
- подбирать материал и текстурировать поверхности моделей в среде Blender;
- выполнять визуализацию в среде Blender;
- создавать сцены с массивами в среде Blender;
- использовать цвет или изображения в качестве фона в среде Blender;
- устанавливать фокусное расстояние DOF для камеры;
- использовать глубину резкости пространства в среде Blender;
- моделировать с помощью решеток в среде Blender;
- создавать эффект задержки кадров в сцене в среде Blender;
- применять плагин редактора последовательности в среде Blender;
- создавать и моделировать интерьер и экстерьер в среде Blender;
- осуществлять подготовку моделей в среде Blender для печати;
- печатать модели на 3D принтере.

Метапредметные результаты:

- развитие способностей к оцениванию своих результатов;
- развитие умения анализировать и систематизировать имеющуюся информацию;
- развитие познавательной и творческой активности в безопасном использовании информационных и коммуникационных технологий.
- умение работать в группе, слушать высказывание товарищей, отстаивать свою точку зрения.

Личностные результаты:

- развитие бережного отношения к вопросам собственной информационной безопасности;
- способность следовать намеченному плану;
- развитие самостоятельности.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Период обучения 36 недель, 4 часа в неделю. Всего занятий - 144

№ п/п занятия	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов	Форма контроля
Введение в образовательную программу (2 часа)				
1	Вводное занятие Области использования трехмерной графики и ее назначение	беседа	2	КЗ
Раздел 1. Знакомство с основными принципами 3D-моделирования в среде				

Blender (8 часов)				
1	Моделирование. 3D-графика	Лекция	2	КЗ
2	Интерфейс программы Bender. Практическая работа «Знакомство с 3D - редактором Blender»	Лекция, практикум	2	КЗ
3	Работа с группами объектов. Практическая работа «Машина»	Лекция, практикум	2	КЗ
4	Практическая работа «Строим 2-х этажный дом из примитивов»	Лекция, практикум	2	КЗ
Раздел 2. Основы работы в программе Blender (10 часов)				
1	Режим редактирования. Сглаживание. Инструмент пропорционального редактирования Практическая работа «Создание кружки»	Лекция, практикум	2	КЗ
2	Инструмент децимации. Кривые и поверхности. Практическая работа «Капля воды»	Лекция, практикум	4	КЗ
3	Практическая работа «Создание дерева»	Практикум	2	КЗ
4	Практическая работа «Создание травы»	Практикум	2	КЗ
Раздел 3. Простое моделирование (6 часов)				
1	Общие сведения о текстурировании Практическая работа «Модель деревянного стола»	Лекция, практикум	2	КЗ
2	Рамповые шейдеры, многочисленные материалы Практическая работа «Каменная кладка на башню маяка»	Лекция, практикум	2	КЗ
3	Карты смещения. UV - редактор и выбор граней Практическая работа «Создание новогодней	Лекция, практикум	2	КЗ

	открытки»			
Раздел 4. Настройки окружения (8 часов)				
1	Типы источников света	Лекция	2	КЗ
2	Теневой буфер. Объемное освещение Практическая работа «Создание рендер сцены»	Лекция, практикум	2	КЗ
3	Параметры настройки освещения. Типы и настройки ламп Практическая работа «Создание сцены с массивами»	Лекция, практикум	2	КЗ
4	Опции и настройки камеры	Лекция, практикум	2	КЗ
Раздел 5. Мир и Вселенная (10 часа)				
1	Использование цвета или изображения в качестве фона Практическая работа «Планеты»	Лекция, практикум	4	КЗ
2	Добавление тумана к сцене	Лекция, практикум	2	КЗ
3	Добавление звезд к сцене. Практическая работа «Космос»	Лекция, практикум	2	КЗ
4	Добавление окружающего света. Практическая работа «Добавление окружающего света»	Лекция, практикум	2	КЗ
Раздел 6. Анимация в Blender (8 часов)				
1	Общие сведения об анимации	Лекция	2	КЗ
2	Анимация методом ключевых кадров. Ключи вершин	Лекция, беседа	2	КЗ
3	Арматурный объект. Окно действия. Привязки. Практическая работа «Анимированное разрушение 3D - текста»	Лекция, практикум	2	КЗ
4	Пространственные деформации. Практическая работа	Лекция, практикум	2	КЗ

	«Анимация робота»			
Раздел 7. Визуализация (18 часов)				
1	Визуализация по частям. Панорамный рендеринг. Практическая работа «Установка фокусного расстояния DOF для камеры, ориентация»	Лекция, практикум	4	КЗ
2	Рендеринг анимации. Глубина резкости пространства. Практическая работа «Настройка нодового редактора»	Лекция, практикум	4	КЗ
3	Визуализация и использование Radiosity. Практическая работа «Живая свеча»	Лекция, практикум	10	КЗ
Раздел 8. Военное моделирование в Blender (48 часов,				
1	Характеристика и различие боевой экипировки современного воина. Практическая работа «Моделирование и скульптинг военной экипировки (бронежилет, разгрузка тактическая)»	Лекция, практикум	6	КЗ
2	Основные технические данные и характеристики шлемов. Практическая работа «Защитный шлем ЗШ- 1-2М»	Лекция, практикум	6	КЗ
3	Автомат Калашникова: история создания. Практическая работа «АВТОМАТ АК - 47»	Лекция, практикум	8	КЗ
4	Практическая работа «Создание персонажа «Солдат»».	Лекция, практикум	10	КЗ
5	История создания, краткие тактико- технические характеристики танка.	Лекция, практикум	18	КЗ

	Практическая работа «2С4 «Тюльпан» - самоходный миномёт артиллерии Резерва Верховного Главнокомандования калибра 240 мм»			
Раздел 9. Архитектурная визуализация (20 часов)				
1	3D визуализация в архитектуре	Лекция, беседа	2	КЗ
2	Практическая работа «Создание военного полигона»	Лекция, практикум	10	КЗ
3	Практическая работа «Моделирование интерьера военной казармы»	Лекция, практикум	8	КЗ
Раздел 11. 3D принтер. Технологии 3D печати (4 часа)				
1	3д принтер. Технологии 3D печати. Практическая работа «Печать модели на 3D принтере»	Лекция, практикум	4	П
Итоговое занятие (2 часа)				
1	Презентация модели	Презентация	2	Защита

Календарный учебный график заполнен с помощью условных обозначений:

КЗ - комбинированные занятия, сочетающие элементы теории и практики;

П - проверочное занятие;

ПР - проектная работа (работа над кейсами).

2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы:

- Компьютерное оборудование:
- Стационарные персональные компьютеры (системный блок, монитор, клавиатура USB, мышь USB) с доступом в интернет - 12 шт. (ноутбуки)
- интерактивная доска
- 3D принтер
- 3D-графический редактор Blender и ПО 3D принтера
- Пластик PLA, ABS.
- Камера

Кадровое обеспечение

1. Требования к кадровому обеспечению деятельности Центра «IT-куб» определяются образовательной организацией самостоятельно с учетом действующего трудового законодательства.

2. Образовательную деятельность по дополнительным общеобразовательным программам на базе Центра «IT-куб» осуществляют педагоги дополнительного образования. В соответствии с пунктом 4 статьи 46 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» к занятию педагогической деятельностью по дополнительным общеобразовательным программам допускаются лица, обучающиеся по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности дополнительных общеобразовательных программ, и успешно прошедшие промежуточную аттестацию не менее чем за два года обучения. Соответствие образовательной программы высшего образования направленности дополнительной общеобразовательной программы определяется образовательной организацией.

2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формы оценки уровня достижений обучающегося

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение);
- итоговые (наблюдение, защита модели).

Формы фиксации образовательных результатов

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- сборник рисунков обучающихся;

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- демонстрация сборников рисунков обучающихся. Подведение итогов конкурса Формы подведения итогов реализации программы
- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- активность обучающихся на занятиях.

2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оцениваемый результат	Высокий уровень	Средний уровень	Недостаточный уровень
Правила работы за компьютером	Хорошо знает и не нарушает правила работы за компьютером и технику безопасности	Знает правила работы с компьютером и ТБ, но иногда нарушает их	Требует постоянного внимания со стороны педагога
Основные этапы создания 3D - модели в среде моделирования Blender	Умеет создавать 3D - модели, ориентируется в основных возможностях среды моделирования Blender	Умеет создавать 3D - модели, ориентируется в основных возможностях среды	Не умеет создавать 3D - модели, не ориентируется в основных возможностях

	(интерфейс, главное меню, панели инструментов, панели настроек и свойств, объекты сцены и их назначение)	моделирования Blender (интерфейс, главное меню, панели инструментов, панели настроек и свойств, объекты сцены и их назначение), но с помощью педагога	среды моделирования Blender (интерфейс, главное меню, панели инструментов, панели настроек и свойств, объекты сцены и их назначение)
Трехмерные модели в среде моделирования «Blender»	Хорошо умеет создавать модели, знает основные этапы, ориентируется в названиях элементов среды моделирования «Blender»	Хорошо умеет создавать модели, знает основные этапы, но затрудняется в названиях элементов среды моделирования «Blender»	Не умеет создавать модели, не знает основные этапы, не ориентируется в названиях элементов среды моделирования «Blender»
Печать модели на 3D принтере	Умеет осуществлять подготовку моделей в среде Blender и распечатывать на 3D принтере	Умеет осуществлять подготовку моделей в среде Blender, но затрудняется распечатывать на 3D принтере	Не умеет осуществлять подготовку моделей в среде Blender и не умеет распечатывать на 3D принтере

Механизм оценки уровня освоения компетенции на определенном этапе ее формирования строится на основе критериев и использует шкалу из 5 уровней:

- Нулевой уровень (1 балл)
- Низкий уровень (2 балла)
- Средний уровень (3 балла)
- Высокий уровень (4 балла)
- Очень высокий уровень (5 баллов)

Точкой входа к формированию карты компетенций обучающихся служит диагностическая анкета (Приложение 1).

2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

По источнику передачи и восприятия информации:

- ✓ словесный: рассказ, беседа, лекция;
- ✓ наглядный: опыт, иллюстрация, дидактический, наглядный материал, образцы и т.п.;
- ✓ практический: показ, постановка опытов;

по характеру деятельности:

- ✓ объяснительно-иллюстративный (рассказ, показ, лекция, фильм, карточки и т.п.);
- ✓ репродуктивный (воспроизведение, действие по алгоритму);
- ✓ проблемный (постановка проблемных вопросов, создание проблемных ситуаций);
- ✓ исследовательский метод (опыты, лабораторные, эксперименты, опытническая работа);

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога:

1. Алимасова, Д. П. Моделирование объектов 3D-моделей в программе Blender / Д. П. Алимасова, Е. Н. Кибанова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 43 (385). — С. 6-11.
2. Филиппов С.В. Программная платформа Blender как среда моделирования объектов и процессов естественно-научных дисциплин // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2018. № 230. 42 с.
3. Флоринский И.В., Филиппов С.В. Трёхмерное моделирование рельефа: применение пакета Blender // ИнтерКарто/ИнтерГИС 24, Материалы Международной конференции, Петрозаводск, Бонн, Анкоридж, 19 июля - 1 августа 2018, Ч. 2. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2018, с. 250-261.
4. Потемкин А. Трёхмерное твердотельное моделирование. - М: Компьютер Пресс, 2012. - 296 с.

Список литературы для обучающихся

1. Терехов М. В. Технология трехмерного моделирования в Blender 3D: учеб. пособие / М. В. Терехов, А. А. Гладченков, А. В. Кузьменко, А. П. Сазонова, Е. Н. Леонов, Е. В. Рак, Л. А. Филиппова. - Москва: ФЛИНТА, 2018. - 80 с.
2. Кун К. Удивительные машины Blender 3D. Перевод: Striver / К. Кун. - Великобритания.: Packt Publishing, 2019. - 392 с.
3. Прахов А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2020. — 400 с.
4. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. - СПб.: Питер, 2015. - 304 с.