

Управление образования города Калуги
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 46» города Калуги

ПРИНЯТА

педагогическим советом

протокол № 11 от «22» мая 2024 г.



КВАНТОРИУМ

УТВЕРЖДЕНА

приказом № 124А

от «23» мая 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической НАПРАВЛЕННОСТИ**

«Аддитивные технологии для детей на основе 3d моделирования в Blender».

Возраст обучающихся: 13 -15 лет

Срок реализации программы: 1 год (72 часа)

Уровень сложности: базовый

Автор-составитель программы:

Мячина Ольга Сергеевна

педагог дополнительного образования

Калуга, 2024

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Полное название программы	Аддитивные технологии для детей на основе 3d моделирования в Blender.
Автор-составитель программы, должность	Мячина Ольга Сергеевна, педагог ДО
Адрес реализации программы	Адрес: г. Калуга, ул. Ермоловская, д.96 Тел. (4842) 56-39-08
Вид программы	- по степени авторства - <i>модифицированная</i> . - по уровню сложности – <i>базовая</i>
Направленность	техническая
Срок реализации, объём	1 год, 72 часа
Возраст учащихся	От 13 до 15 лет
Название объединения	Кванториум МБОУ СОШ №46 г. Калуги
Краткая аннотация	Программа направлена на освоение принципов 3D моделирования с помощью базовых примитивов, направленных на создание собственных проектов и профориентацию школьников в возрасте 13-15 лет.

РАЗДЕЛ 1.

«КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

1.1 Пояснительная записка

3D технологии – это новый мощный образовательный инструмент, который может привить школьнику привычку не использовать только готовое, но творить самому – создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи. Эти технологии позволяют развивать междисциплинарные связи, открывают широкие возможности для проектного обучения, учат самостоятельной творческой работе.

3D моделирование применяется в различных направлениях деятельности человека: машиностроении и других отраслях промышленности, архитектуре и строительстве, дизайне, индустрии развлечений, кинематографе и анимации, рекламе, медицине и др.

Современные технологии позволяют создать визуализацию проектируемого объекта, максимально приближенного к реальному образцу, оценить его наглядно. Трехмерная модель будущего объекта ускоряет и облегчает работу инженера, конструктора, архитектора, дизайнера. С каждым днем повышается уровень востребованности 3D технологий, которые развиваются, усложняются и все больше внедряются в нашу повседневную жизнь.

Направленность программы техническая

Вид программы:

- по степени авторства - модифицированная;

- по уровню сложности – базовая

Язык реализации программы: – русский

Перечень нормативных документов:

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. N 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 год.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648 – 20 «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
5. Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
7. Постановление Правительства Калужской области от 29 января 2019 года № 38 «Об утверждении государственной программы Калужской области «Развитие общего и дополнительного образования в Калужской области». Подпрограмма «Дополнительное образование» государственной программы Калужской области «Развитие общего и дополнительного образования в Калужской области».
8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации»).
9. Устав Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №46» города Калуги.

Актуальность программы

В соответствии основным направлениям социально-экономического развития страны, современным достижениям в сфере науки, техники дополнительное образование в области 3D технологий, обладающее большим потенциалом, направленным на развитие творческих и инженерных способностей, может стать лидирующим вектором к самоопределению и самореализации в развитии и подготовке личности ребенка и выборе будущей профессии.

Отличительные особенности программы заключаются в освоении новых программ компьютерного моделирования, соответствующих уровню детского восприятия в возрасте 13-15 лет, обучение печати на 3D принтере.

Новизна программы:

Адаптированное для восприятия школьниками содержания программы обучения 3D технологиям, 3D печати с помощью редактора трехмерной графики Blender.

Blender – это очень мощный и качественный пакет, который подходит для профессионального 3D моделирования. Изучение данной программы помогает учащимся 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.

Педагогическая целесообразность.

Уроки трехмерного моделирования дают возможность шире познакомить учащихся с общими принципами, с азбукой технического моделирования и конструирования, научить различным методикам и техникам выполнения работ по 3D моделированию и дизайну объемных объектов.

Адресат программы: школьник в возрасте 13-15 лет, интересующиеся графикой, компьютерными технологиями, имеющий творческий потенциал и конструкторский склад ума. Получение образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися исходя из возможностей школьника относительно освоения программы обучения.

Получение образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися. Количество обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается из расчета не более 3 обучающихся при получении образования с другими учащимися, с учетом особенностей психофизического развития категорий обучающихся согласно медицинским показаниям, для следующих нозологических групп:

- нарушения опорно-двигательного аппарата (сколиоз, плоскостопие)
- логопедические нарушения (фонетико-фонематическое недоразвитие речи, заикание)
- соматически ослабленные (часто болеющие дети).

Состав группы, особенности набора постоянный состав, одновозрастные группы.

Объем программы – 72 часа.

Сроки освоения программы – 1 год.

Режим занятий - 2 раза в неделю по 1 академическому часу.

Формы обучения – очная.

Форма организации образовательной деятельности - групповая.

Формы проведения занятий: комбинированные, теоретические, практические.

1.2 Цель и задачи программы

Цели:

Способствовать интеллектуальному развитию личности учащегося, через занятие техническим творчеством и изучение 3D технологий.

Задачи:*Обучающие:*

- познакомить с основами компьютерной трехмерной графики и инженерном моделировании;
- познакомить с методами представления трехмерных объектов на плоскости;
- познакомить с основами инструментами и операциями по созданию трехмерных моделей;
- научить создавать простейшие модели объектов;
- развить навыки работы с 3D принтером

Развивающие:

- развивать познавательный интерес, внимание, память, умение концентрироваться;
- развивать логическое, пространственное и образное мышление;
- развивать умение работать в группе;
- развивать интерес к сфере высоких технологий.

Воспитательные:

- сформировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- развивать целеустремленность и трудолюбие;
- развивать интерес к инженерно-техническому образованию;
- воспитывать сознательное отношение к выбору будущей профессии.

1.3. Содержание программы**Учебный план.**

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Оборудование и техника безопасности	2	1	1	
2.	Моделирование в Blender	18	5	13	
2.1	Изучение базового функционала, интерфейса программы Blender, инструментов трансформации, режима редактирования отдельных объектов	4	1	3	Опрос
2.2	Работа с основными меш-объектами, применение и настройка модификаторов, инструменты для работы с ребрами/гранями.	8	2	6	опрос
2.3	Симметричное моделирование, сглаживание, вращение, работа со светом.	6	2	4	Самостоятельная. работа
3.	Текстурирование в программе Blender.	12	4	8	
3.1	Основные настройки материалов. Диффузия. Материалы в практике. Применение Материалов. Основные настройки текстур.	6	2	4	Опрос
3.2	Использование изображения в качестве текстур.	2	1	1	Самостоятельная. работа

3.3	Карты смещения. Карты окружающей среды. Texture Paint.	4	1	3	Опрос
4.	Развертка объекта	10	3	7	
4.1	Создание развертки объекта	6	2	4	Опрос
4.2	Редактирование развертки объекта	4	1	3	Тест задание
5.	Промежуточная аттестация	1		1	Практическое задание
6.	Выгрузка моделей для 3 D печати	11	3	8	
6.1	Форматы и настройки	5	1	4	Опрос
6.2	Моделирование проектов	6	2	4	Опрос
7.	Аддитивные технологии.	14	5	9	
7.1	3 D принтеры. Настройка Подготовка к работе.	4	2	2	Опрос
7.2	Печать геометрических тестовых фигур.	6	2	4	Опрос
7.3	Распечатка сложных объектов.	4	1	3	Опрос
8.	Ошибки аддитивных технологий и способы устранения.	1	1	0	
8.1	Сервисные работы	1	1	0	Опрос
9.	Конкурсная (отчетная) модель	3	0	3	Практическое задание
Итого:		72	25	47	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

1. Вводное занятие (2 час.).

Теория: Знакомство с образовательной программой. Техника безопасности во время занятий.

Практика: Правила безопасности труда с нагревательным оборудованием и механическими частями.

Раздел 2. Моделирование в Blender (18 час.).

2.1 Изучение базового функционала, интерфейса программы Blender, инструментов трансформации, режима редактирования отдельных объектов (4 час.).

Теория: Объемные фигуры, трехмерная система координат.

Практика: двухмерное изображение, трехмерное моделирование, фигуры, объекты, инструменты.

2.2 Работа с основными меш-объектами, применение и настройка модификаторов, инструменты для работы с ребрами/гранями (8 часов).

Теория: трехмерная система координат, изучение основных меш-объектов, необходимых для работы инструментов.

Практика: работа с меш-объектами.

2.3 Симметричное моделирование, сглаживание, вращение, работа со светом. (6 час.).

Теория: изучение модификаторов, инструмента Lattice.

Практика: деформация объектов, выставление света.

Раздел 3 Текстурирование в программе Blender. (12 час.).

3.1 Основные настройки материалов. Диффузия. Материалы в практике. Применение материалов. Основные настройки текстур. (6 час.).

Теория: настройки материалов 3d модели

Практика: применение различных материалов при создании 3d моделей

3.2 Использование изображения в качестве текстур. (2 час.).

Теория: изображение в качестве текстуры 3d модели

Практика: создание 3d моделей с различными изображениями в качестве текстур

3.3. Карты смещения. Карты окружающей среды. (4 час.).

Теория: фон модели, карта окружающей среды

Практика: создание фона 3d модели

Раздел 4. Развертка объекта (10 час.).

4.1 Создание развертки объекта (6 час.).

Теория: понятие развертки 3d модели

Практика: создание развертки 3d модели

4.2 Редактирование развертки объекта (4 час.).

Теория: понятие о редактировании развертки

Практика: изменение объекта в соответствии с редактированием развертки

Раздел 5. Промежуточная аттестация.

Раздел 6. Выгрузка моделей для 3 D печати (12 часов)

6.1 Форматы и настройки (6 часов)

Теория: настройка выгрузки 3d модели

Практика: выгрузка моделей для 3D печати

6.2 Моделирование проектов (6 часов)

Теория: повторение изученного материала для моделирование объектов

Практика: моделирование проекта

Раздел 7. Аддитивные технологии. (14 час.).

7.1 3D принтеры. Настройка Подготовка к работе (4 час.).

Теория: Инструкция для 3d принтера.

Практика: 3D печать на практике.

7.2 Печать геометрических тестовых фигур (6 час.).

Теория: понятие о послойной печати, техника безопасности

Практика: печать геометрических тестовых фигур

7.3 Распечатка сложных объектов (4 час.).

Теория: повторение техники безопасности при работе с 3D принтером

Практика: распечатка сложного объекта

Раздел 8. Ошибки аддитивных технологий и способы устранения (1 час.).

8.1 Сервисные работы (1 час.).

Теория: 6 уровней сервисного обслуживания оборудования.

Практика: визуальное обследование 3D принтера. Проверка сопла, нагрева стола, настройка контура по 9 точкам.

Раздел 9. Конкурсная (отчетная) модель - (3 час.).

Теория: Повторение пройденного. Консультации по созданию творческой работы.

Практика: Создание оригинальной модели с помощью компьютерного моделирования и 3d печати.

1.4. Планируемые результаты.

Учащиеся, освоившие программу обучения

должны знать:

1. основные принципы построения компьютерной графики;
2. методы представления трехмерных объектов;
3. основы трехмерной графики, особенности воспроизведения графики на экране монитора и при печати на 3D-принтере;
4. правила наложения текстур на трехмерные поверхности, генерируемые текстуры;
5. способы применения различных графических эффектов;
6. основную информацию о 3D печати;

должны уметь:

1. использовать основные инструменты программы Blender;
2. самостоятельно создавать 3D продукт;
3. моделировать сцены из объектов трехмерной графики.

Учащиеся приобретут навыки:

1. использование программы Blender;
2. работа с файлами, окнами проекций в системе трехмерного моделирования;
3. создание сложных поверхностей моделей объектов;

4. проектирования трехмерных моделей объектов;
5. работы в группе над общим проектом.
6. печать смоделированного объекта на 3d принтере.

РАЗДЕЛ 2.

«КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

2.1 Календарный учебный график

Календарные учебные графики к дополнительной общеразвивающей программе представлены в рабочей программе.

№	Дата	Тема занятия	Количество часов	Форма занятия
1-2	02-06.09	Вводное занятие. Оборудование и техника безопасности	2	очная
3-20	09.09-08.11	Моделирование в Blender	18	очная
3-6	09.09-20.09	Изучение базового функционала, интерфейса программы Blender, инструментов трансформации, режима редактирования отдельных объектов	4	очная
7-14	23.09-18.10	Работа с основными меш-объектами, применение и настройка модификаторов, инструменты для работы с ребрами/гранями.	8	очная
15-20	21.10-08.11	Симметричное моделирование, сглаживание, вращение, работа со светом.	6	очная
21-32	11.11-20.12	Текстурирование в программе Blender.	12	очная
21-26	11.11-29.11	Основные настройки материалов. Диффузия. Материалы в практике. Применение Материалов. Основные настройки текстур.	6	очная
27-28	02.12-06.12	Использование изображения в качестве текстур.	2	очная
29-32	09.12-20.12	Карты смещения. Карты окружающей среды. Texture Paint.	4	очная
33-42	23.12-24.01	Развертка объекта	10	очная
33-38	23.12-17.01	Создание развертки объекта	6	очная
39-42	10.01-24.01	Редактирование развертки объекта	4	очная
43	27.01-31.01	Промежуточная аттестация	1	самостоятельная
44-54	27.01-07.03	Выгрузка моделей для 3 D печати	11	очная
44-48	27.01-14.02	Форматы и настройки	5	очная
49-54	17.02-07.03	Моделирование проектов	6	очная
55-68	10.03-25.04	Аддитивные технологии.	14	очная
55-58	10.03-21.03	3 D принтеры. Настройка Подготовка к работе.	4	очная
59-64	24.03-11.04	Печать геометрических тестовых фигур.	6	очная

65-68	14.04-25.04	Распечатка сложных объектов.	4	очная
69	28.04-30.04	Ошибки аддитивных технологий и способы устранения.	1	очная
69	28.04-30.04	Сервисные работы	1	очная
70-72	12.05-31.05	Конкурсная (отчетная) модель	3	самостоятельная

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

- компьютер;
- 3d принтер;
- сменная поверхность рабочего стола;
- обезжиривается;
- нити-прутки в катушке разных цветов;
- Флешка/CD карта.

Информационное обеспечение

- справочная литература;
- аудио- и видеоматериалы;
- видеозаписи с инструкциями;
- интернет источники;
- методические пособия;
- Григорьев, Д. В. Методический конструктор внеурочной деятельности

школьников/ Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – Режим доступа:

<http://www.tiuu.ru/content/pages/228.htm>

– Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Режим доступа : <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588>

– <http://www.3dstudy.ru/>

– <http://www.3dcenter.ru/>

Кадровое обеспечение:

Данную программу реализует Мячина Ольга Сергеевна (МГТУ им. Н.Э. Баумана, МГСУ)

2.3 Формы аттестации (контроля)

Основная форма проведения итогов по каждой теме – проверка полученных знаний с помощью самостоятельных работ и устного опроса, а также анализ качества выполнения практических работ.

Способы отслеживания результативности программы:

- опрос;
- наблюдение;
- самостоятельные домашние работы;
- выставки практических работ;
- промежуточная и итоговая аттестация;

Данная программа **не предусматривает** выдачу документа об обучении.

2.4. Оценочные материалы

Задание для промежуточной аттестации:

- создание 3d модели по заданию;

Задание для итоговой аттестации:

Печать итогового задания с помощью 3 D принтера.

Критерии оценки:

- правильное выполнение построения 3D модели в графическом редакторе Blender;
- оценка умения использовать 3D принтер для печати построенной модели.

2.5. Методическое обеспечение

В процессе обучения применяется в основном диалоговый метод, а также проблемный метод, проектный метод, диалог и дискуссии.

На каждом этапе, педагог, взаимодействуя с учащимися, постоянно должен поддерживать интерес к процессу обучения.

Принципы

Основной принцип организации учебно-воспитательного процесса - «Делай как я», «Делай со мной», «Делай лучше меня».

Единство воспитания и обучения.

Принципы:

Максимальное разнообразие предоставленных возможностей для развития личности;

Индивидуализация и дифференциация обучения:

- доступность знания должны даваться максимально доступным языком;
- социально одобряемое отношение к обучающимся;
- приоритетность - соблюдаются интересы и потребности обучающихся;
- профилактическая направленность.

Методы обучения:

Методы обучения: словесный. Проводятся лекции на разные темы, беседы, обсуждения, дискуссии, лектории, практические самостоятельные работы и задания. Основной *метод*, используемый на занятиях - *проектный*. Это метод, максимально приближенный к практике и предполагающий активную исследовательскую и творческую деятельность, которая нацелена на решение учеником конкретной задачи.

Индивидуальный учебный план. Обучение может осуществляться по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение, в пределах осваиваемой образовательной программы в случаях и в порядке, установленном локальными нормативными актами.

Список литературы

1. Петров М.Н., Молочков В.П. / Компьютерная графика (+CD). – СПб: ПитерЛ.Ю.
2. Забелин, О.Л. Штейнбах, О.В. Диль «Компьютерная графика и 3D моделирование» («Профобразование»).
3. М. Серова «Учебник по графическому редактору Blender 3d» (Моделирование, дизайн), 2021г.

Интернет-ресурсы

1. Григорьев, Д. В. Методический конструктор внеурочной деятельности школьников / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – Режим доступа: <http://www.tiuu.ru/content/pages/228.htm>
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Режим доступа : <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588>
3. <http://www.3dstudy.ru/>
4. <http://www.3dcenter.ru/>