

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 8» с. Манычское
Центр цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель Центра образования
цифрового и гуманитарного профилей
«Точка Роста»
 А.А. Каплунова

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МКОУ СОШ №8 с.Манычское
А.В. Лазырин
приказ № 109/1 от 30.08.2024г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
общеразвивающая

технической направленности

«3D-моделирование»

(название программы)

Уровень программы: базовый
(ознакомительный, базовый, углубленный)
Возрастная категория: от 12 до 17 лет
Состав группы: 10- 20 человек
(количество учащихся)
Срок реализации: 2 год(а)

Автор-составитель:
Орехова Галина Ивановна
педагог по направлению
«Технология»
МКОУ СОШ № 8 с. Манычское

с. Манычское 2024 год

Рабочая программа составлена на основе:

- 1.Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ);
- 2.Федеральный закон Российской Федерации от 14.07. 2022 г. № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- 3.Федеральный закон РФ от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
- 4.Концепция развития дополнительного образования детей до2030года,утвержденнойраспоряжениемПравительстваРоссийской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- 5.СтратегияразвитиявоспитаниявРФнапериоддо2025года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- 6.Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- 7.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" (далее - СанПиН);
- 8.Постановление Главного государственного санитарного врачаРФот28января2021г.№2"Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН1.2.368521"Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания";
- 9.Приказ Министерства труда и социальной защиты РоссийскойФедерацииот05.05.2018г.№298"Обутверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых";
- 10.ПриказМинистерствапросвещенияРоссийскойФедерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок);
- 11.ПриказМинистерствапросвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- 12ПриказМинистерстванаукиивысшегообразованияРФиМинистерствапросвещенияРФот5августа2020г.№882/391«Об деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
- 13.ПисьмоМинобрнаукиРоссии№09-3242от18.11.2015г. «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- 14.Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 г. № АК- 2563/05 "О методических рекомендациях" (вместе с "Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ";
- 15.ПисьмоМинобрнаукиРоссииот29.03.2016г.№ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций»(вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).

ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. № 273-ФЗ;

- Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
 - Примерная программа внеурочной деятельности. Начальное и основное образование / В.А.Горский, А.А.Тимофеев, Д.В.Смирной и др.; под ред. В.А.Горского. - М.: Просвещение, 2010. - 111с.(Стандарты второго поколения).
 - Требования к программам дополнительного образования детей. Министерство образования и науки РФ Департамент молодежной политики, воспитания и социальной защиты детей. Письмо от 11.12.2006. № 06-1844;
 - Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ.- М.: Просвещение, 2015.
 - Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (приказ Минобрнауки РФ от 17.12.2010 г. №1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»);
 - Основная образовательная программа основного общего образования (приказ № 142 от 01.09.2015г.);
 - Учебный план дополнительного образования МКОУ СОШ №8 с.Маньчское на 2022 - 2023 учебный год;
 - Положение о рабочей программе МКОУ СОШ №8 (56/1 от 31.03. 2015г.).
- ./• Положение об организации дополнительного образования обучающихся в муниципальном казенном общеобразовательном учреждении «Средняя общеобразовательная школа № 8» с.Маньчское.

Пояснительная записка

Использование 3D моделей предметов реального мира – это важное средство для передачи информации, которое может существенно повысить эффективность обучения, а также служить отличной иллюстрацией при проведении докладов, презентаций, рекламных кампаний. Трехмерные модели – обязательный элемент проектирования современных транспортных средств, архитектурных сооружений, интерьеров. Одно из интересных применений компьютерной 3D-графики и анимации - спецэффекты в современных художественных и документальных фильмах.

Программа «3D моделирование и 3D печать» дает возможность изучить приемы создания компьютерных трехмерных моделей в программе.

Уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в этой области. Целесообразность изучения данного курса определяется быстрым внедрением цифровой техники в повседневную жизнь и переходом к новым технологиям обработки информации. Учащиеся получают начальные навыки трехмерного моделирования, которые повышают их подготовленность к жизни в современном мире.

Сферы применения 3D-графики продолжают расширяться с каждым днём, а специалисты, владеющие навыками создания 3D-моделей, востребованы на рынке труда. Изучение трехмерной графики углубляет знания, учащихся о методах и правилах графического отображения информации, развивает интерес к разделам инженерной графики, начертательной геометрии, черчению, компьютерным графическим программам, к решению задач моделирования трехмерных объектов. У учащихся формируются навыки и приемы решения графических и позиционных задач.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование и 3D печать» предназначена для школьников, желающих продолжить изучение способов и технологий моделирования трехмерных объектов с помощью свободного программного обеспечения Blender.

Blender – программа для создания трехмерной компьютерной графики. Это не только моделирование, но и анимация, создание игр, обработка видеоматериалов. Изучение данной программы поможет 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.

Новизна: работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры. В наше время трехмерной картинкой уже никого не удивишь. А вот печать 3D моделей на современном оборудовании – дело новое. Люди осваивают азы трехмерного моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике.

Актуальность заключается в том, что данная 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. Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем и воплотиться в жизнь. Если раньше, представить то, как будет выглядеть дом или интерьер комнаты, автомобиль или теплоход мы могли лишь по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизни и своевременно внести определенные коррективы. 3D модель обычно производит гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации будущего проекта. Передовые технологии позволяют добиваться потрясающих (эффективных) результатов.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. В процессе создания моделей обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

Практическая значимость

Трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа печатной продукции в науке и промышленности, архитектурной визуализации в современных системах медицинской визуализации. Самое широкое применение — во многих современных компьютерных играх, а также как элемент кинематографа, телевидения, печатной продукции. 3D моделирование применяется в тендерах и при презентациях проектов. Оно позволяет человеку увидеть объекты в том виде, какими они являются в действительности. Это значит, что такого рода программы дают возможность сэкономить огромное количество средств и времени, поскольку для презентации, например, больших проектов, необходимо приложение, соответственно, огромных усилий. Отличительные особенности

Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность. Дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование и 3D печать» рассчитана на учащихся 10-17 лет, имеющих опыт работы с компьютером на уровне подготовленного пользователя, имеющих первоначальные навыки работы в программе Blender. Продолжительность обучения 1 год, занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа. Освоение материала курса обучающимся подтверждается самостоятельно выполненным проектом – разработкой 3D-модели заданного объекта.

Требования к минимально необходимому уровню знаний, умений и навыков учащихся, необходимых для успешного изучения данного курса:

- иметь навыки работы в операционной системе Windows или Linux (уметь запускать приложения, выполнять операции с файлами и папками);
- уметь работать с двумерными графическими программами (например, Photoshop или GIMP); - иметь начальные навыки работы в программе Blender.

Цель: создание условий для изучения основ 3D моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, развитие творческие и дизайнерские способности обучающихся.

Данная программа имеет выраженную практическую направленность, которая и определяет логику построения материала учебных занятий.

Знания, полученные при изучении программы «3D моделирование и 3D печать», учащиеся могут применить для подготовки качественных иллюстраций к докладам,

презентации проектов по различным предметам — математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

Задачи:

Обучающие:

- освоить создание сложных трехмерных объектов;
- получить навык работы с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок Cycles Blender;
- получить начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей, используя Armature; - получить навык трехмерной печати. Развивающие:
- создавать трехмерные модели;
- работать с 3D принтером, 3D сканером.
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
- способствовать развитию интереса к технике, моделированию, Воспитательные:

1. Выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям по освоению 3D моделирования.
2. Оказать помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера.
3. В процессе создания моделей научить объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.
4. Воспитывать умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность и развитого воображения.

Особенности возрастной группы

Программа «3D моделирование и 3D печать» рассчитана на детей среднего и старшего школьного возраста - 10 – 15 лет.

Срок реализации программы – 1 год.

Наполняемость группы: не менее 10 человек

Срок реализации программы: 36 недель

Форма обучения: очная.

Режим занятий: количество учебных часов за учебный год – 108 часов; 3 занятие в неделю по 1 часу; продолжительность занятия – 45 мин.

Методы и приемы организации образовательного процесса:

- Инструктажи, беседы, разъяснения
- Наглядный фото и видеоматериалы по 3D-моделированию

- Практическая работа с программами, 3D принтером
- Инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой); - Решение технических задач, проектная работа.
- Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
- Метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

Прогнозируемые результаты

Учащиеся познакомятся с принципами моделирования трехмерных объектов, с инструментальными средствами для разработки трехмерных моделей и сцен, которые могут быть размещены в Интернете; получат навыки 3D-печати. Они будут иметь представление о трехмерной анимации; получают начальные сведения о сферах применения трехмерной графики, о способах печати на 3D-принтере. Обучающиеся научатся самостоятельно создавать компьютерный 3D-продукт. У обучающихся развивается логическое мышление, пространственное воображение и объемное видение. У них развивается основательный подход к решению проблем, воспитывается стремление к самообразованию, доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества, чувство ответственности за свою работу.

Планируемые результаты освоения программы

Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления: формирование универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных), учебную и общепользовательскую ИКТ-компетентность обучающихся, опыт исследовательской и проектной деятельности, навыки работы с информацией.

Личностные результаты:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- мотивация деятельности;
- самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;

- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла. Познавательные универсальные учебные действия:

- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- формирование и развитие компетентности в области использования информационнокоммуникационных технологий;

- подготовка графических материалов для эффективного выступления.

Предметные результаты:

Курс способствует достижению обучающимися предметных результатов учебного предмета «Информатика». Учащийся получит углублённые знания о возможностях построения трёхмерных моделей. Научится самостоятельно создавать простые модели реальных объектов. Достичь планируемых результатов помогут педагогические технологии, использующие методы активного обучения. Примерами таких технологий являются игровые технологии. Воспитательный эффект достигается по двум уровням взаимодействия – связь ученика со своим учителем и взаимодействие школьников между собой на уровне группы кружка.

Осуществляется приобретение школьниками:

- знаний об информатике как части общечеловеческой культуры, как форме описания и методе познания действительности, о значимости геометрии в развитии цивилизации и современного общества;

- знаний о способах самостоятельного поиска, нахождения и обработки информации; - знаний о правилах конструктивной групповой работы;

- навыков культуры речи.

Система оценки освоения программы

Система оценки предусматривает уровневый подход к представлению планируемых результатов и инструментарию для оценки их достижения.

Согласно этому подходу за точку отсчёта принимается необходимый для продолжения образования и реально достигаемый большинством учащихся опорный уровень образовательных достижений. Достижение этого опорного уровня интерпретируется как безусловный учебный успех ребёнка. А оценка индивидуальных образовательных достижений ведётся «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение. Это позволяет поощрять продвижения учащихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учётом зоны ближайшего развития.

При оценивании достижений планируемых результатов используются следующие формы,

методы и виды оценки: проекты, практические и творческие работы.

Критерии оценки результатов обучения

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;
- программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% предусмотренных программой объёма умений и навыков.

Содержание программы

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение. Основные понятия 3D графики в программе SketchUp

Инструктаж по технике безопасности.

Обзорное знакомство. Принципы построения и приемы работы синструментами.

Интерфейс. Текстовые меню. Панели инструментов

Интерфейс Google Sketchup. Текстовые меню: файл, редактирование, виды, камера, рисование, инструменты, окно, помощь.

Практическая работа: изучение текстового меню.

Базовые инструменты рисования

Выбор, линия, дуга, кривая, полилиния, окружность, многоугольник, от руки, ластик, палитра, группа, компонент.

Практическая работа: рисование объекта с помощью базовых инструментов.

Инструменты модификаций

Перемещение, вращение, масштабирование, тьяни-толкай, следуй замной, контур.

Практическая работа: рисование объекта с применением опций модификации.

Инструменты камеры

Стандартные виды, вращение, панорамирование, лупа, окно увеличения, показать все, предыдущий вид, следующий вид.

Практическая работа: использование инструментов камеры для навигации в сцене созданных объектов.

Менеджер материалов

Выбор, редактирование, текстура, непрозрачность.

Практическая работа: использование средств менеджера материалов для визуализации созданных объектов.

Построение моделей Творческий проект

Выполнение творческого задания в виде мини-проекта по созданию 3Dмоделей в

редакторе трехмерной графики **Sketchup**.

3D-моделирование в программе TinkerCad Знакомство и работа в программе Знакомство с интерфейсом программы. Изучение библиотеки программы.

Вставка 3D-моделей.

Архитектура 3D-принтера

Знакомство с моделью 3D принтера «Prusa i3 Nephastos». Изучение архитектуры принтера.

Практический блок

Создание и печать 3D-моделей по определенной тематике.

Учебно-тематический планирование (ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)

| № | Тема | Всего | Теория | Практика |
|----|--|-----------|----------|-----------|
| | Работа в среде SketchUp | | | |
| 1 | Введение. Основные принципы моделирования в SketchUp | 1 | 1 | |
| 2 | Интерфейс. Текстовые меню. Панели инструментов | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Базовые инструменты рисования | 4 | 1 | 3 |
| 4 | Инструменты модификаций | 3 | 1 | 2 |
| 5 | Инструменты камеры и прогулки | 2 | 1 | 1 |
| 6 | Менеджер материалов | 3 | 1 | 2 |
| 7 | Построение моделей различных объектов | 10 | 2 | 8 |
| 8 | Творческий проект | 4 | | 4 |
| | | 29 | 8 | 21 |
| | Работа в среде TinkerCad | | | |
| 9 | Введение. Техника безопасности | 1 | 1 | |
| 10 | Понятие моделирования и модели | 1 | 1 | |
| 11 | Объемные фигуры, трехмерная система координат | 1 | 1 | |
| 12 | 3D-моделирование в программе TinkerCad.Интерфейс программы | 3 | 1 | 2 |
| 13 | Инструментальная панель. Настраиваемые примитивы | 2 | 1 | 1 |
| 14 | Отверстия Проект: "Стакан для карандашей" | 3 | 1 | 2 |
| 15 | Изменение модели, группировка модели | 1 | 1 | |
| 16 | Использование вспомогательной | 3 | 1 | 2 |

| | | | | |
|----|---|------------|-----------|-----------|
| | плоскости. Проект: "Домик" | | | |
| 17 | Самостоятельная работа по теме «Геометрические объекты» | 1 | | 1 |
| 18 | Горячие клавиши. Проект: "Лодка" | 3 | | 3 |
| 19 | Шестерни. Проект: "Простой механизм" | 4 | 1 | 3 |
| 20 | Проект: "Простой механизм" | 2 | | 2 |
| 21 | Самостоятельная работа по теме «Простые модели» | 2 | | 2 |
| 22 | Редактирование детали | 2 | | 2 |
| 23 | Операции «импорт» и «конвертирование» | 2 | 1 | 1 |
| 24 | Операция «Удаление части объекта» | 2 | 1 | 1 |
| 25 | Самостоятельная работа по теме «Редактирование детали» | 3 | | 3 |
| | | 36 | 11 | 25 |
| | Трехмерная печать | | | |
| 26 | Знакомство с программой «Cura» | 5 | 2 | 3 |
| 27 | Интерфейс программы | 2 | 1 | 1 |
| 28 | Ознакомление с библиотекой программы | 3 | 1 | 2 |
| 29 | Вставка 3d моделей | 3 | 1 | 2 |
| 30 | Знакомство с моделью 3D принтера Designer X» | 8 | 4 | 4 |
| 31 | Архитектура 3D принтера «Picaso Designer X» | 2 | 1 | 1 |
| 32 | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов | 20 | | 20 |
| | | 43 | 10 | 33 |
| | ИТОГО | 108 | 29 | 79 |

**Календарно-тематический план
работы по программе "3D моделирование
и 3D печать" (1 год)**

| № | Тема | Всего | Теория | Практика |
|---------------------------------|--|-----------|----------|-----------|
| Работа в среде SketchUp | | | | |
| 1 | Введение. Основные принципы моделирования в SketchUp | 1 | 1 | |
| 2 | Интерфейс. Текстовые меню. Панели инструментов | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Базовые инструменты рисования | 4 | 1 | 3 |
| 4 | Инструменты модификаций | 3 | 1 | 2 |
| 5 | Инструменты камеры и прогулки | 2 | 1 | 1 |
| 6 | Менеджер материалов | 3 | 1 | 2 |
| 7 | Построение моделей различных объектов | 10 | 2 | 8 |
| 8 | Творческий проект | 4 | | 4 |
| | | 29 | 8 | 21 |
| Работа в среде TinkerCad | | | | |
| 9 | Введение. Техника безопасности | 1 | 1 | |
| 10 | Понятие моделирования и модели | 1 | 1 | |
| 11 | Объемные фигуры, трехмерная система координат | 1 | 1 | |
| 12 | 3D-моделирование в программе TinkerCad.Интерфейс программы | 3 | 1 | 2 |
| 13 | Инструментальная панель. Настраиваемые примитивы | 2 | 1 | 1 |
| 14 | Отверстия Проект: "Стакан для карандашей" | 3 | 1 | 2 |
| 15 | Изменение модели, группировка модели | 1 | 1 | |
| 16 | Использование вспомогательной плоскости.Проект: "Домик" | 3 | 1 | 2 |
| 17 | Самостоятельная работа по теме «Геометрические объекты» | 1 | | 1 |
| 18 | Горячие клавиши. Проект: "Лодка" | 3 | | 3 |
| 19 | Шестерни. Проект: "Простой механизм" | 4 | 1 | 3 |
| 20 | Проект: "Простой механизм" | 2 | | 2 |
| 21 | Самостоятельная работа по теме «Простые модели» | 2 | | 2 |

| | | | | |
|----|--|------------|-----------|-----------|
| 22 | Редактирование детали | 2 | | 2 |
| 23 | Операции «импорт» и «конвертирование» | 2 | 1 | 1 |
| 24 | Операция «Удаление части объекта» | 2 | 1 | 1 |
| 25 | Самостоятельная работа по теме «Редактирование детали» | 3 | | 3 |
| | | 36 | 11 | 25 |
| | Трехмерная печать | | | |
| 26 | Знакомство с программой «Cura» | 5 | 2 | 3 |
| 27 | Интерфейс программы | 2 | 1 | 1 |
| 28 | Ознакомление с библиотекой программы | 3 | 1 | 2 |
| 29 | Вставка 3d моделей | 3 | 1 | 2 |
| 30 | Знакомство с моделью 3D принтера Designer X» | 8 | 4 | 4 |
| 31 | Архитектура 3D принтера «Picaso Designer X» | 2 | 1 | 1 |
| 32 | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов | 20 | | 20 |
| | | 43 | 10 | 33 |
| | ИТОГО | 108 | 29 | 79 |

«3D моделирование и 3D печать» (ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)

Программа «3D моделирование и 3D печать»(ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)

рассчитана на детей среднего и старшего школьного возраста - 15 – 17 лет.

Срок реализации программы – **1 год. (второй год обучения)**

Наполняемость группы: не менее 10 человек,

Срок реализации программы: 1 год; 36 недель

Форма обучения: очная.

Режим занятий: количество учебных часов за учебный год – 108 часов; 3 занятие в неделю по 1 часу; продолжительность занятия – 45 мин.

Методы и приемы организации образовательного процесса:

- Инструктажи, беседы, разъяснения
- Наглядный фото и видеоматериалы по 3D-моделированию
- Практическая работа с программами, 3D принтером

- Инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой); -
Решение технических задач, проектная работа.
- Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
- Метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

Прогнозируемые результаты

Учащиеся познакомятся с принципами моделирования трехмерных объектов, с инструментальными средствами для разработки трехмерных моделей и сцен, которые могут быть размещены в Интернете; получают навыки 3D-печати. Они будут иметь представление о трехмерной анимации; получают начальные сведения о сферах применения трехмерной графики, о способах печати на 3D-принтере. Обучающиеся научатся самостоятельно создавать компьютерный 3D-продукт. У обучающихся развивается логическое мышление, пространственное воображение и объемное видение. У них развивается основательный подход к решению проблем, воспитывается стремление к самообразованию, доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества, чувство ответственности за свою работу.

Планируемые результаты освоения программы

Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления: формирование универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных), учебную и общепользовательскую ИКТ-компетентность обучающихся, опыт исследовательской и проектной деятельности, навыки работы с информацией.

Личностные результаты:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- мотивация деятельности;
- самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;

- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла. Познавательные универсальные учебные действия:

- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- формирование и развитие компетентности в области использования информационнокоммуникационных технологий;

- подготовка графических материалов для эффективного выступления.

Предметные результаты:

Курс способствует достижению обучающимися предметных результатов учебного предмета «Информатика». Учащийся получит углублённые знания о возможностях построения трёхмерных моделей. Научится самостоятельно создавать простые модели реальных объектов. Достичь планируемых результатов помогут педагогические технологии, использующие методы активного обучения. Примерами таких технологий являются игровые технологии. Воспитательный эффект достигается по двум уровням взаимодействия – связь ученика со своим учителем и взаимодействие школьников между собой на уровне группы кружка.

Осуществляется приобретение школьниками:

- знаний об информатике как части общечеловеческой культуры, как форме описания и методе познания действительности, о значимости геометрии в развитии цивилизации и современного общества;

- знаний о способах самостоятельного поиска, нахождения и обработки информации; - знаний о правилах конструктивной групповой работы;

- навыков культуры речи.

Система оценки освоения программы

Система оценки предусматривает уровневый подход к представлению планируемых результатов и инструментарию для оценки их достижения.

Согласно этому подходу за точку отсчёта принимается необходимый для продолжения образования и реально достигаемый большинством учащихся опорный уровень образовательных достижений. Достижение этого опорного уровня интерпретируется как безусловный учебный успех ребёнка. А оценка индивидуальных образовательных достижений ведётся «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение. Это позволяет поощрять продвижения учащихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учётом зоны ближайшего развития.

При оценивании достижений планируемых результатов используются следующие формы,
методы и виды оценки: проекты, практические и творческие работы.

Критерии оценки результатов обучения

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;
- программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% предусмотренных программой объёма умений и навыков.

Содержание программы

Основы 3D моделирования в Blender – 13 часов

Тема 1. Введение. Техника безопасности

Теория. Техника безопасности. Интерфейс и конфигурация программ компьютерной графики.

Практика. Настройка рабочего стола.

Тема 2. Основы 3D моделирования в Blender

Теория. Система окон в Blender. 17 типов окон. Blender на русском.

Практика. Русифицирование программы.

Тема 3. Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами.

Теория. Перемещение, вращение, масштабирование.

Практика. «Делаем снеговика из примитивов».

Тема 4. Быстрое дублирование объектов.

Теория. Дублирование объектов в Blender и знакомство с горячими клавишами.

Практика. «Создание счетов, стола и стульев».

Тема 5. Знакомство с камерой и основы настройки ламп.

Теория. Что такое камера, для чего она нужна и как визуализировать 3D модели.

Источники света: точка, солнце, прожектор, полусфера,

прожектор. Практика. «Создание рендер студии»

Тема 6. Работа с массивами.

Теория. Реальное ускорение моделирования в blender. Работа с

массивами. Практика. «Создание сцены с массивами»

Тема 7. Тела вращения.

Теория. Экструдирование, модификаторы "Винт" и "Отражение", Shift+TAB - переключение между режимами полисетки (вершина, ребро и грань). Перемещение между слоями, "редактор UV изображений".

Практика. «Создаем шахматы и шахматную доску» Тема 8. Инструменты нарезки и удаления.

Теория. Растворение вершин и рёбер, нарезка ножом (K), инструменты удаления. Практика. «Создание самого популярного бриллианта KP-57» Тема 9. Моделирование и текстурирование.

Теория. Создание реалистичных объектов, UV карта для размещения текстуры. Практика. «Создание банана» Тема 10. Первое знакомство с частицами.

Теория. UV развертка, разрезы Ctrl+R, подразделение поверхностей W. Практика. «Создание травы».

Тема 11. Настройка материалов Cycles
Теория. Импортирование объектов в Blender, настройка материалов.

Практика. «Создание новогодней открытки».

Тема 12. Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»

Практика. Темы: «Храм Христа Спасителя», «Средневековый замок», «Эйфелева башня», «ГаджМахал», и т.д.

Анимации в Blender – 6 часов

Тема 1. Модификаторы и ограничители в анимации.

Теория. Создание простейшей анимации. Теория относительности и родительские связи.

Практика. «Анимация санок и автомобиля»

Тема 2. Модификаторы и ограничители в анимации.

Теория. Анимация и ключевые формы (SharpKeys), искажение объекта при помощи Lattice. Практика. «Анимация будильника»

Тема 3. Проект «Создание анимации игрушки»

Практика. Темы: «Неваляшка», «Юла», «Вертолёт», «Пирамидка», и т.д.

Моделирование в Blender по чертежу – 3 часа

Тема 1. Моделирование по чертежу с соблюдением размеров.

Теория. Моделирование в Blender блок леги конструктора в точном соответствии с чертежом и с соблюдением всех заданных размеров.

Практика. «Создание блока леги конструктора».

Тема 2. 3d моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров.

Теория. Модель настенного держателя для камеры Sony PS3 EYE для дальнейшей ее распечатки 3d принтере с использованием технологии FDM.

Практика. «Моделирование в Blender настенного держателя для 3d печати».

Тема 3. Проект «Моделирование детали по чертежу»

Практика. Темы: «Кронштейн», «Уголок», «Уголок монтажный», «Ручка держателя», и т.д..

Полигональное моделирование – 10 часов

Тема 1. Моделирование объекта.

Теория. Смоделировать чашку и блюдце. Накладывать текстуру при помощи UV-развертки. С помощью нодов и текстур создать материал: шоколада, кофейного зерна, ткани. Настроить освещение и создать привлекательную сцену в Cycles. Практика. «Моделирование чашки» Тема 2. Моделирование объекта.

Теория. Создание LowPoly модели. Моделирование автомобиля с помощью чертежей, выполнения развертки и наложение текстуры. Практика. «Моделирование автомобиля»

Тема 3. Моделирование стен в Blender.

Теория. Оттачивание навыков пространственного мышления, экструдирование и создание маски. Практика. «Создание простой модели Домик по чертежу»

Тема 4. Модель гостиной комнаты.

Теория. Создание гостиной комнаты с помощью готовых моделей. Моделирование стула Барселона в Blender.

Практика. «Моделирование стен и деталей интерьера» Тема 5. Проект «Моделирование объекта по выбору»

Практика. Темы: «Грузовик», «Медведь», «Персонаж», «Робот», и т.д..

3D печать – 3 часа

Тема 1. Введение. Сферы применения 3D-печати

Теория. Доступность 3D печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции. Основные сферы применения 3D печати в наши дни Тема 2. Типы принтеров и компании.

Технологии 3D-печати.

Теория. Принципы, возможности, расходные материалы. Стереолитография (StereoLithographyApparatus, SLA). Выборочное лазерное спекание (SelectiveLaserSintering, SLS).

Метод многоструйного моделирования (MultiJetModeling, MJM)

Проект «Печать модели по выбору»

Практика. Выбор из выполненных моделей в течении года.

Учебно-тематический планирование (второй год обучения)

| № | Наименование разделов и тем | Всего часов | Количество часов | |
|-----------|---|-------------|------------------|--------------|
| | | | Теоретические | Практические |
| | Введение. Техника безопасности. | 1 | 1 | - |
| I | Основы 3D моделирования в Blender | | | |
| 1 | Система окон в Blender. Blender на русском. | 3 | 1 | 2 |
| 2 | Навигация в 3D пространстве. Знакомство с примитивами. П/р: «Делаем снеговика из примитивов». | 3 | 1 | 2 |
| 3 | Быстрое дублирование объектов. П/р: «Создание счетов, стола и стульев». | 3 | 1 | 2 |
| 4 | Знакомство с камерой и основы настройки ламп. П/р: «Создание рендер студии» | 3 | 1 | 2 |
| 5 | Работа с массивами. П/р: «Создание сцены с массивами» | 4 | 1 | 3 |
| 6 | Тела вращения. П/р: «Создаем шахматы и шахматную доску» | 3 | 1 | 2 |
| 7 | Инструменты нарезки и удаления. П/р: «Создание самого популярного бриллианта КР-57» | 3 | 1 | 2 |
| 8 | Моделирование и текстурирование. П/р: «Создание банана» | 4 | 1 | 3 |
| 9 | Первое знакомство с частицами. П/р: «Создание травы» | 4 | 2 | 2 |
| 10 | Настройка материалов Cycles П/р: «Создание новогодней открытки» | 4 | 1 | 3 |
| 11 | Проект «Создание архитектурного объекта по выбору» | 6 | - | 6 |
| | | 40 | 13 | 27 |
| II | Анимации в Blender | | | |
| 1 | Модификаторы и ограничители в анимации. П/р: «Анимация санок и автомобиля» | 6 | 2 | 4 |
| 2 | Модификаторы и ограничители в анимации. П/р: «Анимация будильника» | 6 | 2 | 4 |
| 3 | Проект «Создание анимации игрушки» | 8 | - | 8 |
| | | 20 | 4 | 16 |

| | | | | |
|------------|--|------------|-----------|-----------|
| III | Моделирование в Blender по чертежу | | | |
| 1 | Моделирование по чертежу с соблюдением размеров. П/р: «Создание блока лего-конструктора» | 4 | 2 | 2 |
| 2 | 3d моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров. П/р: «Моделирование в Blender настенного держателя для 3d печати». | 4 | 1 | 3 |
| 3 | Проект «Моделирование детали по чертежу» | 4 | - | 4 |
| | | 12 | 3 | 9 |
| IV | Полигональное моделирование | | | |
| 1 | Моделирование объекта. П/р: «Чашка» | 6 | 2 | 4 |
| 2 | Моделирование объекта. П/р: «Моделирование автомобиля» | 5 | 2 | 3 |
| 3 | Моделирование стен в Blender. П/р: «Создание простой модели Домик по чертежу» | 6 | 2 | 4 |
| 4 | Модель гостиной комнаты. П/р: «Моделирование деталей интерьера» | 4 | 1 | 3 |
| 5 | Проект «Моделирование объекта по выбору» | 6 | - | 6 |
| | | 27 | 7 | 20 |
| V | 3D печать | | | |
| 1 | Введение. Сферы применения 3Dпечати | 3 | 3 | - |
| 2 | Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати. | 3 | 3 | - |
| 3 | Проект «Печать модели по выбору» | 3 | - | 3 |
| | | 9 | 6 | 3 |
| | Итого: | 108 | 33 | 75 |

**Календарно-тематический план
работы по программе "3D моделирование
и 3D печать" 2 год обучения.**

| № занятия | Наименование разделов и тем | Количество часов | Планируемая дата | Фактическая дата |
|-----------|---|------------------|------------------|------------------|
| | Введение. Техника безопасности. | 1 | | |
| I | Основы 3D моделирования в Blender | | | |
| 1 | Система окон в Blender. Blender на русском. | 3 | | |
| 2 | Навигация в 3D пространстве. Знакомство с примитивами. П/р: «Делаем снеговика из примитивов». | 3 | | |
| 3 | Быстрое дублирование объектов. П/р: «Создание счетов, стола и стульев». | 3 | | |
| 4 | Знакомство с камерой и основы настройки ламп. П/р: «Создание рендер студии» | 3 | | |
| 5 | Работа с массивами. П/р: «Создание сцены с массивами» | 4 | | |
| 6 | Тела вращения. П/р: «Создаем шахматы и шахматную доску» | 3 | | |
| 7 | Инструменты нарезки и удаления. П/р: «Создание самого популярного бриллианта КР-57» | 3 | | |
| 8 | Моделирование и текстурирование. П/р: «Создание банана» | 4 | | |
| 9 | Первое знакомство с частицами. П/р: «Создание травы» | 3 | | |
| 10 | Настройка материалов Cycles П/р: «Создание новогодней открытки» | 4 | | |

| | | | | |
|------------|--|-----------|--|--|
| 11 | Проект «Создание архитектурного объекта по выбору» | 6 | | |
| | | 40 | | |
| II | Анимации в Blender | | | |
| 1 | Модификаторы и ограничители в анимации. П/р: «Анимация санок и автомобиля» | 7 | | |
| 2 | Модификаторы и ограничители в анимации. П/р: «Анимация будильника» | 6 | | |
| 3 | Проект «Создание анимации игрушки» | 7 | | |
| | | 20 | | |
| III | Моделирование в Blender по чертежу | | | |
| 1 | Моделирование по чертежу с соблюдением размеров. П/р: «Создание блока лего-конструктора» | 4 | | |
| 2 | 3d моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров. П/р: «Моделирование в Blender настенного держателя для 3d печати». | 4 | | |
| 3 | Проект «Моделирование детали по чертежу» | 4 | | |
| | | 12 | | |
| IV | Полигональное моделирование | | | |
| 1 | Моделирование объекта. П/р: «Чашка» | 6 | | |
| 2 | Моделирование объекта. П/р: «Моделирование автомобиля» | 5 | | |
| 3 | Моделирование стен в Blender. П/р: «Создание простой модели Домик по чертежу» | 6 | | |
| 4 | Модель гостиной комнаты. П/р: «Моделирование | 5 | | |

| | | | | |
|---|--|------------|--|--|
| | деталей интерьера» | | | |
| 5 | Проект «Моделирование объекта по выбору» | 5 | | |
| | | 27 | | |
| V | 3D печать | | | |
| 1 | Введение. Сферы применения 3Dпечати | 3 | | |
| 2 | Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати. | 3 | | |
| 3 | Проект «Печать модели по выбору» | 3 | | |
| | | 9 | | |
| | Итого: | 108 | | |

Литература для педагога:

1. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
3. ДжеймсК. BlenderBasics: самоучитель, 4 - издание, 416 с., 2011.
4. Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ: Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014.
5. Прахов А. А. «Самоучитель Blender 2.7», БХВ-Петербург, 400 с., 2016.

Электронные ресурсы для педагога

1. Blender 3D – уроки -
https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA.
2. Уроки Blender 3D. Основы. Nestergal creative school. Здравствуй, Blender-
<https://www.youtube.com/channel/UCyGkqUw7FQDkY-sztZ5FDDA>

Электронные ресурсы для обучающихся:

1. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих <http://younglinux.info>
2. Видеоуроки - учиться с нами просто. Посмотрел. Послушал.

Выучил: http://programishka.ru/catalog/list_catalog/1/.

<http://www.newart.ru/htm/myzavr/mz51.php> обзор программы !!!

SketchUp – видеоуроки. <http://rutube.ru/video/person/250762/>

Сайт «Просто SketchUp». <http://prosketchup.narod.ru/>

Уроки по SketchUp 8. Для начинающих

<https://www.youtube.com/watch?v=oT0b00heZ1I>

Уроки по SketchUp на русском <https://www.youtube.com/user/starketchup>

<https://informatikaexpert.ru/3d-modelirovanie/sketchup/page/2/> уроки по