

Отдел образования администрации города Уварово
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей г.Уварово им. А.И.Данилова»

Рассмотрена и рекомендована
к утверждению МС Лицея
Протокол №4
от «27» августа 2024 г.

Утверждаю:
Директор Лицея _____ Е. В. Уварова
Приказ №111/4 от «30» августа 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«3D-моделирование»
(ознакомительный уровень)

Возраст учащихся: 12-17
Срок реализации: 1 год

Составитель: Шуняев Денис Юрьевич,
педагог дополнительного образования

г.Уварово, 2024г.

Содержание

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «3D-моделирование» (Базовый уровень)	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы.....	8
1.3. Учебно-тематический план	9
1.4. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «3D-моделирование» (Базовый уровень).10	
1.5. Планируемые результаты	11
2 Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «3D-моделирование» (Базовый уровень).....	15
2.1 Календарный учебный график	15
2.2 Условия реализации программы	19
2.3 Формы аттестации	20
2.4 Оценочные материалы	21
2.5 Методические рекомендации	22
2.6 Литература	25

Информационная карта программы

1. Учреждение	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей г.Уварово им. А.И. Данилова»
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование».
3. Сведения об авторах (составителе):	
3.1. Ф.И.О., должность	Ермолов Дмитрий Юрьевич, учитель физики и информатики
4. Сведения о программе:	
4.1. Нормативная база	Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273ФЗ, Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р; «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ МП РФ от 9 ноября 2018 года № 196); Письмо Минобнауки России от 18.11.2015г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» Положение о структуре и порядке разработки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в МБОУ «Лицей г.Уварово им. А.И. Данилова» (утв. приказом №136/24 от 01.09.2017г.)
4.2. Область применения	Дополнительное образование
4.3. Направленность	Техническая
4.4. Уровень освоения программы	Базовый
4.5. Вид программы	Модифицированная
4.6. Возраст учащихся по программе	12-17 лет
4.7. Продолжительность обучения, объем и сроки реализации	1 год, 01.09.2022 – 31.05.2023, всего –72 часа
4.8. Количество учащихся	10-15 человек
4.9. Краткая аннотация программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование» приобщает учащихся к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, содействует развитию технического мышления. В ходе практических занятий по программе вводного модуля дети познакомятся и освоят основы 3D-моделирования и 3D-печати, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения; а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубления.

1 Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «3D-моделирование» (Базовый уровень)

1.1. Пояснительная записка

В настоящее время ведущая роль модернизации Российского образования связана с обеспечением его нового качества. Последнего можно добиться путем совершенствования методической системы включением актуального содержания и использованием современных средств обучения.

Человечество в своей деятельности постоянно создает и использует модели окружающего мира. Наглядные модели часто применяют в процессе обучения.

Применение компьютера в качестве нового динамичного, развивающего средства обучения — главная отличительная особенность компьютерного моделирования.

Роль и место информационных систем в понимании их как автоматизированных систем работы с информацией в современном информационном обществе неуклонно возрастают. Методология и технологии их создания начинают играть роль, близкую к общенаучным подходам в познании и преобразовании окружающего мира. Это обуславливает необходимость формирования более полного представления о них не только средствами школьного курса информатики, но и в системе дополнительного образования.

В силу сложности и объемности информационных систем, учащиеся общеобразовательных школ не могут самостоятельно изучать и создавать их, хотя им вполне по силам создание компьютерных моделей. При этом деятельность по созданию компьютерных моделей не только углубляет представление о них, но и способствует развитию интеллектуальных умений в области моделирования, позволяет развивать творческие способности обучающихся, определиться с выбором будущей профессии.

Создание компьютерных 3D моделей неизбежно сопровождается процессом их проектирования. Таким образом, компьютерное 3D

моделирование естественным путем связывается с использованием метода проектов в обучении.

Новизна программы Актуальность данной образовательной программы состоит в том, что трехмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей применения. 3D-моделирование - прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Программы SolidWorks и Blender, на данный момент популярны среди всех пакетов трехмерной графики тем, что это лучшие из программ с интуитивно понятным интерфейсом богатым инструментарием. SolidWorks является программой близкой по своим возможностям к программам тяжёлого класса, например, Vindex. Она применяется как для создания и редактирования трехмерных объектов, так и для создания анимации, имеет богатый арсенал приложений для средств виртуального анализа объектов трёхмерных построений и моделей. Программа Blender — профессиональное свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики, включающее в себя средства моделирования, скульптинга, анимации, симуляции, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов» (Node Compositing), а также создания 2D-анимаций. В настоящее время пользуется большой популярностью среди бесплатных 3D-редакторов в связи с его быстрым стабильным развитием и технической поддержкой. Она, в отличие от остальных, является свободным ПО, имеет лёгкий вес (300 Мб), не так требовательна к ресурсам компьютера (для создания простых 3D моделей), написана практически на все операционные системы (Microsoft Windows, macOS, Solaris, FreeBSD, OpenBSD, GNU/Linux и IRIX), а по функционалу опережает многие платные аналоги.

Отличительной особенностью данной Программы является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении

обучающихся к выполнению творческих заданий и разработки моделей, готовых к печати на 3D принтере. Кроме того, курс компьютерного 3D моделирования отличается значительной широтой, максимальным использованием межпредметных связей информатики, с одной стороны, и математики, физики, биологии, экономики и других наук, с другой стороны, причем, эти связи базируются на хорошо апробированной методологии математического и инженерного моделирования, делающая предмет целостным. Чтобы получить полноценное научное мировоззрение, развить свои творческие способности, стать востребованными специалистами в будущем, обучающиеся должны овладеть основами компьютерного 3D моделирования, уметь применять полученные знания в учебной и профессиональной деятельности.

В рамках обучения по данной программе обучающиеся осваивают аппаратное и программное обеспечение для создания объемной модели, что, во-первых, расширяет знания обучающихся в области информационных технологий и формирует навыки работы с трёхмерными моделями, а во-вторых, способствует определению их будущей профессии.

Данная программа обеспечивает теоретическое и практическое овладение современными информационными технологиями проектирования и конструирования, включает в себя практическое освоение техники создания трехмерной модели, способствует созданию дополнительных условий для построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.

Программа способствует расширению и интеграции межпредметных связей в процессе обучения, например, позволяет повысить уровень усвоения материала по таким разделам школьного курса информатики, как технология создания и обработки графической информации, программирование и моделирование, а также будет способствовать развитию пространственного

мышления обучающихся, что, в свою очередь, будет служить основой для дальнейшего изучения трёхмерных объектов в курсе геометрии, физики, математике, черчения. Данная программа позволяет раскрыть творческий потенциал обучающихся в процессе выполнения практических и проектно-исследовательских работ, создаёт условия для дальнейшей профориентации обучающихся.

Направленность Программы – техническая.

Форма обучения – очная.

Форма организация занятий – групповая.

Наполняемость группы – до 15 человек одного возраста или разных возрастных категорий, являющихся основным и постоянным составом.

Целевая аудитория: 12-17 лет (обучающиеся 5-11 классов).
Требования к минимальному уровню компетенций обучающихся: необходимы знания и умения работы с персональными компьютерами, владение основным интерфейсом ПК, геометрические и математические знания

Продолжительность Программы: 1 год.

Общее количество учебных часов, необходимых для освоения Программы базового уровня, составляет 72 часа. Далее обучающиеся могут продолжить обучение по программе «3D-моделирование» продвинутого уровня или выбрать другое направление обучения в детском технопарке «Точка роста».

Режим занятий – 2 академических часа в неделю (1 раза в неделю по 2 часа).

Формат проведения занятий.

Лекция;

Практическая работа;

Творческий проект;

Учебная игра;

Тематические задания по подгруппам;

Защита творческой работы.

Основной тип занятий — практикум. Большинство заданий курса выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Доступ в Интернет желателен, но не обязателен. Единицей учебного процесса является блок уроков (раздел). Каждый такой блок охватывает изучение отдельной информационной технологии или ее части. В предлагаемой программе количество часов на изучение материала определено для блоков уроков, связанных с изучением основной темы. Внутри блоков разбивка по времени изучения производится педагогом самостоятельно. С учетом регулярного повторения ранее изученных тем темп изучения отдельных разделов блока определяется субъективными и объективными факторами. Каждая тема программы начинается с постановки задачи — характеристики образовательного продукта, который предстоит создать обучающимся. С этой целью учитель проводит веб-экскурсию, мультимедийную презентацию, комментированный обзор сайтов или демонстрацию слайдов. Изучение нового материала носит сопровождающий характер. Обучающиеся изучают его с целью создания запланированного продукта — графического файла, эскиза модели и т. п. Далее проводится тренинг по отработке умений выполнять технические задачи, соответствующие минимальному уровню планируемых результатов обучения. Тренинг переходит в комплексную творческую работу по созданию учениками определенного образовательного продукта, например, эскиза. Такая деятельность ведет к закреплению знаний и служит регулярным индикатором успешности образовательного процесса. Регулярное повторение способствует закреплению изученного материала. Возвращение к ранее изученным темам и использование их при изучении новых тем способствуют устранению весьма распространенного недостатка — формализма в знаниях

обучающихся — и формируют их научное мировоззрение. Индивидуальная учебная деятельность сочетается с проектными формами работы по созданию сайта. Выполнение проектов завершается их защитой и рефлексивной оценкой.

1.2. Цель и задачи программы

Целью программы является освоение знаний об основных методах геометрического моделирования, их преимуществах и недостатках, областях применения, способах задания и представления геометрической информации на ПК;

овладение умением строить трехмерные модели, визуализировать полученные результаты;

формирование навыков использования систем трехмерного моделирования и их интерфейса, применения средств ИКТ в повседневной жизни, при выполнении

индивидуальных и коллективных проектов, в учебной деятельности, дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда.

Для достижения данной цели необходимо решить ряд **задач.**

образовательные:

- обучение базовым понятиям и формирование практических навыков в области 3D моделирования и печати;
- повышение мотивации к изучению 3D моделирования;
- вовлечение детей и подростков в научно-техническое творчество, ранняя профориентация;
- приобщение обучающихся к новым технологиям, способным помочь им в реализации собственного творческого потенциала

развивающие:

- способствовать развитию образного и абстрактного мышления, творческого и познавательного потенциала подростка;
- способствовать развитию творческих способностей и эстетического вкуса подростков;
- способствовать развитию коммуникативных умений и навыков обучающихся;
- способствовать развитию пространственного мышления, умению анализировать;
- создавать условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности;
- развивать способности к самореализации, целеустремлённости.

воспитательные:

- дать представление об основных возможностях создания и обработки изображения в программе для 3D-моделирования;
- научить создавать трёхмерные изображения, используя набор инструментов и операций, имеющихся в изучаемом приложении;
- способствовать развитию познавательного интереса к информационным технологиям, формированию информационной культуры обучающихся;
- профориентация обучающихся.

1.3. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	1	1	0	Устный опрос
2	Знакомство с программой.	7	2	5	

3	Основные принципы и этапы твердотельного моделирования.	10	2	8	
4	Материалы и текстуры.	7	2	5	
5	Настройка сцены. Деформация.	4	1	3	
6	3D-принтер и его ПО.	4	1	3	Практическая работа
7	Точное моделирование.	4	1	3	Практическая работа
8	Основы анимации.	4	1	3	Практическая работа
9	Симуляция физики.	7	2	5	Практическая работа
10	Построение сложных сцен и тел.	4	1	3	Практическая работа
11	Программные дополнения.	4	1	3	
12	Работа над проектом	16	2	14	Практическая работа
	Итого:	72		108	

1.4. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «3D- моделирование»

Тема 1. Вводное занятие. (1 ч.) Области использования 3-хмерной графики и ее

назначение. Демонстрация возможностей 3-хмерной графики. 3d принтер.

Демонстрация 3d-моделей. История программы для 3D-моделирования. Правила техники безопасности.

Тема 2. Введение в трёхмерную графику. Интерфейс. (7 ч.) Основные понятия 3-

хмерной графики. Элементы интерфейса. Типы окон. Навигация в 3D-

пространстве. Основные функции. Типы объектов. Выделение, перемещение, вращение

и масштабирование объектов. Параметрические размеры связанные размеры.

Копирование и группировка объектов. Булевы операции. Термины: 3D-курсор,

примитивы, проекции.

Тема 3. Основы моделирования. (10 ч.) Термины: сплайн, булевы объекты, метод

вращения, метод лофтинга. «Свойства пользователя» - дополнительные (собственные)

шаблоны документов. Базовая бобышка Призматическое вытягивание. Вращение.

Вытягивание по сечениям. Вытягивание по маршруту с направляющими, вытягивание

по границе. Дополнительные возможности построения тел. Режим редактирования. Инструменты редактирования. Конфигурации.

Тема 4. Материалы и текстуры объектов. (7 ч.)

5. Освещение и камеры. (4 ч.). Текст. Деформация объекта с помощью кривой. Создание поверхности.

Тема 6. 3D-принтер и его программное обеспечение. (4 ч.).

Тема 7. Точное моделирование. (4 ч.)

Тема 8. Основы анимации. (4 ч.).

Тема 9. Симуляция физики. (7 ч.)

Тема 10. Сложные объекты с сцены. (4 ч.)

Тема 11. Программные дополнения. (4 ч.)

Тема 12. Работа над проектом. (16 ч.) Определение темы проекта. Структурирование

проекта с выделением подзадач для определенных групп учащихся, подбор

необходимых материалов. Работа над проектом. Оформление проекта. Защита проекта.

1.5. Планируемые результаты

Требования к результатам освоения программы

В результате изучения технологии компьютерного трёхмерного моделирования обучающийся должен **знать**:

возможности применения программы по созданию трёхмерных компьютерных моделей;

основные принципы работы с 3D объектами;

классификацию, способы создания и описания трёхмерных моделей;

приемы использования текстур;

знать и применять технику редактирования 3D объектов;

знать основные этапы создания анимированных сцен и уметь применять их на практике;

приемы использования системы частиц;

общие сведения об освещении;

правила расстановки источников света в сцене;

трудовые и технологические приемы и способы действия по преобразованию и использованию материалов, энергии, информации, необходимых для создания продуктов труда в соответствии с их предполагаемыми функциональными и эстетическими свойствами.

уметь:

использовать изученные алгоритмы при создании и визуализации трёхмерных моделей;

создавать 3D-модели;

использовать дополнительные свойства при создании 3D объектов;

преобразовывать объекты в разного рода поверхности;
использовать основные методы моделирования;
создавать и применять материалы;
создавать анимацию методом ключевых кадров;
использовать контроллеры анимации;
применять пространственные деформации;
создавать динамику объектов;
правильно использовать источники света в сцене;
визуализировать тени;
распределять работу при коллективной деятельности.

иметь навыки:

работы в системе 3-хмерного моделирования;
умения работать с модулями динамики;
умения создавать собственную 3D сцену при помощи.

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и

повседневной жизни для:

построения и редактирования 3D-моделей;
создания различных компьютерных моделей окружающих предметов;
развития творческих способностей и достижения высоких результатов преобразующей творческой деятельности человека;

получения технико-технологических сведений из разнообразных источников информации;

организации индивидуальной и коллективной трудовой деятельности;

Результаты обучения (предметные результаты)

формирование представления об основных изучаемых понятиях;

повышение уровня развития пространственного мышления и, как следствие, уровня развития творческих способностей;

обобщение имеющихся представлений о геометрических фигурах, выделение связи и отношений в геометрических объектах;

формирование навыков, необходимых для создания моделей широкого профиля и изучения их свойств;

документирование результатов труда и проектной деятельности;

проектирование виртуальных и реальных объектов и процессов, использование системы автоматизированного проектирования;

моделирование с использованием средств программирования;

выполнение в 3D масштабе и правильное оформление технических рисунков и эскизов разрабатываемых объектов;

грамотное пользование графической документацией и технико-технологической информацией, которые применяются при разработке, создании и эксплуатации различных технических объектов;

осуществление технологические процессов создания материальных объектов, имеющих инновационные элементы.

Результаты развивающей деятельности (личностные результаты)

проявление познавательных интересов и творческой активности;

получение опыта использования современных технических средств и информационных технологий;

проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;

формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской и творческой деятельности;

развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;

самооценка умственных и физических способностей;

Результаты воспитывающей деятельности

умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, выбирать наиболее эффективные способы решения задач;

алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;

определение адекватных способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов;

проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия;

самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по моделированию и созданию изделий;

умение применять методы трехмерного моделирования при проведении исследований и решении прикладных задач;

согласование и координация совместной учебно-познавательной деятельности с другими ее участниками;

умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;

отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;

умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности;

аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «3D-моделирование»

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Дата (план)	Дата (факт)	Время проведения занятий	Тема занятия	Форма занятий	Количество часов	Место проведения	Форма контроля
1				Вводное занятие	Теория	1	Точка роста	Устный опрос
2				Введение в трёхмерную графику.	Теория	1	Точка роста	промежуточный
3				Интерфейс.	Теория	1	Точка роста	промежуточный
4				Навигация.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
5				Основные функции.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
6				Типы объектов.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
7				Операции с объектами.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
8				Логические операции с объектами.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
9				Основы моделирования.	Теория	1	Точка роста	промежуточный
10				Слайн, булевы объекты, метод вращения, метод лофтинга.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
11				«Свойства пользователя» - дополнительные (собственные) шаблоны документов	Практика	1	Точка роста	промежуточный
12				Базовая бобышка. Призматическое вытягивание.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
13				Вращение.	Теория	1	Точка роста	промежуточный
14				Вытягивание по сечениям.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
15				Вытягивание по маршруту с направляющими, вытягивание по границе.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
16				Дополнительные возможности построения тел.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
17				Режим редактирования. Инструменты редактирования.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
18				Конфигурации.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
19				Материалы и текстуры объектов.	Теория	1	Точка роста	промежуточный
20				Способы наложения теструр.	Теория	1	Точка роста	промежуточный
21				Способы наложения теструр.	Практика	1	Точка роста	промежуточный

22				Способы наложения текстур.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
23				Способы задачи материалов.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
24				Способы задачи материалов.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
25				Фотореалистичные текстуры.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
26				Оснащение и камеры.	Теория	1	Точка роста	промежуточный
27				Текст.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
28				Деформация объекта при помощи кривой.	практика	1	Точка роста	промежуточный
29				Создание поверхности.	Практика	1	Точка роста	промежуточный

№ п/п	Дата (план)	Дата (факт)	Время проведения занятий	Тема занятия	Форма занятий	Количество часов	Место проведения	Форма контроля
30				3D-принтер и его ПО.	Теория	1	Точка роста	промежуточный
31				ПО принтера.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
32				Настройки принтера.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
33				Пробная печать простейших моделей.	Практика	1	Точка роста	Практическая работа
34				Точное моделирование.	Теория	1	Точка роста	промежуточный
35				Выбор размеров мира. Включение измерительных приборов в программе.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
36				Составление точной трёхмерной модели.	Практика	1	Точка роста	Практическая работа.
37				Составление точной трёхмерной модели.	Практика	1	Точка роста	Практическая работа.
38				Основы анимации.	Теория	1	Точка роста	промежуточный
39				Автоматическое построение ключей анимации	Практика	1	Точка роста	промежуточный
40				Ключи анимации, графы, переключение в режим «Анимирование»	Практика	1	Точка роста	промежуточный
41				Анимирование простейших объектов.	Практика	1	Точка роста	Практическая работа.
42				Симуляция физики.	Теория	1	Точка роста	промежуточный
43				Симуляция стекла. Преломление, трассировка лучей.	Теория	1	Точка роста	промежуточный
44				Симуляция твёрдых тел.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
45				Симуляция жидкости	Практика	1	Точка роста	промежуточный
46				Система частиц. Волосы. Дождь.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
47				Взаимодействие разных типов симуляций.	Практика	1	Точка роста	промежуточный

48				Создание простейшей симуляции.	Практика	1	Точка роста	Практическая работа.
49				Сложные объекты и сцены.	Теория	1	Точка роста	промежуточный
50				Создание систем объектов.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
51				Создание объекта сложной конфигурации.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
52				Создание объекта сложной конфигурации.	Практика	1	Точка роста	Практическая работа.
53				Программные дополнения.	Теория	1	Точка роста	промежуточный
54				Вспомогательные дополнения.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
55				Использование дополнений.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
56				Использование дополнений.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
57				Составление и работа над проектом.	Теория	1	Точка роста	промежуточный
58				Определение темы проекта.	Теория	1	Точка роста	промежуточный
59				Структурирование проекта с выделением подзадач.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
60				Подбор необходимых материалов.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
61				Работа над проектом.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
62				Работа над проектом.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
№ п/п	Дата (план)	Дата (факт)	Время проведения занятий	Тема занятия	Форма занятий	Количество часов	Место проведения	Форма контроля
63				Работа над проектом.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
64				Работа над проектом.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
65				Работа над проектом.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
66				Работа над проектом.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
67				Работа над проектом.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
68				Работа над проектом.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
69				Работа над проектом.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
70				Оформление проекта.	Практика	1	Точка роста	промежуточный
71				Защита проекта.	Практика	1	Точка роста	Практическая работа
72				Защита проекта.	Практика	1	Точка роста	Практическая работа

2.2. Условия реализации программы

Материально-технические условия реализации программы

Для успешного изучения тем потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия. Количество единиц оборудования и материалов приведен из расчета продолжительности образовательной программы (72 часа) и количественного состава группы обучающихся (15 человек).

№	Наименование	Кол-во
1	УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
1.1	3D-принтер	1
1.2	Книга: Кронистер, Дж. Основы Blender. Blender Basics 2.6. 4-rd edition: учебное пособие / Дж. Кронистер – Harrisburg: Изд-во Central Dauphin High School, 2012. – 416 с.	1
1.3	Книга: Щеглов, Г.А. Практикум по компьютерному моделированию геометрии изделий с примерами на SOLIDWORKS / Г.А. Щеглов, А.Б. Минеев // Изд-во МГТУ им. Баумана — 2019. - 184 с.	1
1.4	Книга: Зиновьев, Д.В. Основы моделирования в SolidWorks: Практическое руководство по освоению программы в кратчайшие сроки / Д.В. Зиновьев — Россия: Изд-во ДМК Пресс, 2017. - 240 с.	1
1.5	Книга: Прахов, А. Blender. 3D-моделирование и анимация: Руководство для начинающих / А. Прахов — Россия: Изд-во БХВ-Петербург, 2009. - 266 с.	1
1.6	Магнитно-маркерная доска	1
2	ПРЕЗЕНТАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
2.1	Интерактивная доска или проектор	1
3	КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
3.1	Графическая станция	15
3.2	Монитор 22"- 24"	7
4	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
4.1	Офисное программное обеспечение	15
4.2	Blender	15
4.3	SolidWorks	15
5	РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
5.1	PLA пластик 1,75 REC черный 0,75 кг	3
5.2	PLA пластик 1,75 REC белый 0,75 кг	3
5.3	PLA пластик 1,75 REC оранжевый 0,75 кг	1
5.4	PLA пластик 1,75 REC бирюзовый 0,75 кг	1

2.3. Формы аттестации

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные модели, сцены и т.п.), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса. Основой для оценивания деятельности учеников являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения — устные суждения педагога, письменные качественные характеристики, систематизированные по заданным параметрам аналитические данные, в том числе и рейтинги. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах курса. Оцениванию подлежат также те направления и результаты деятельности обучающихся, которые определены в рабочей программе педагога и в индивидуальных образовательных программах обучающихся. Обучающийся выступает полноправным субъектом оценивания. Одна из задач педагога — обучение детей навыкам самооценки. С этой целью педагог выделяет и поясняет критерии оценки, учит детей формулировать эти критерии в зависимости от поставленных целей и особенностей образовательного продукта — 3d модели. Проверка достигаемых учениками образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающимися выполняемых заданий;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
- публичная защита выполненных обучающимися творческих работ (индивидуальных и групповых);
- текущая диагностика и оценка педагогом деятельности школьников;

- итоговая оценка деятельности и образовательной продукции обучающегося в соответствии с его индивидуальной образовательной программой по курсу;
- итоговая оценка индивидуальной деятельности обучающегося педагогом, выполняемая в форме образовательной характеристики.

Предметом контроля и оценки являются внешние образовательные продукты учеников.

Качество ученической продукции оценивается следующими способами:

- по количеству творческих элементов в модели;
- по степени его оригинальности;
- по художественной эстетике модели;
- по практической пользе модели и удобству его использования.

2.4. Оценочные материалы

Текущий контроль усвоения материала планируется осуществлять путем устного опроса, собеседования, анализа результатов деятельности, самоконтроля, индивидуального устного опроса и виде самостоятельных, практических и творческих работ. Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные модели, сцены и т.п.), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса. Уровень развития у учащихся личностных качеств определяется на основе сравнения результатов их диагностики в начале и конце курса. С помощью методики, включающей наблюдение, тестирование, анализ образовательной продукции учеников, учитель оценивает уровень развития личностных качеств учеников по параметрам, сгруппированным в определенные блоки: технические качества, дизайнерские, коммуникативные, креативные, когнитивные, оргдеятельностные, рефлексивные. Итоговый контроль

проводится в конце всего курса. Он может иметь форму зачета олимпиады или защиты творческих работ. Данный тип контроля предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям и направлениям курса. Formой итоговой оценки каждого ученика выступает образовательная характеристика, в которой указывается уровень освоения им каждой из целей курса и каждого из направлений индивидуальной программы ученика по курсу. В целях развития умений и навыков рефлексивной деятельности особое внимание уделено способности обучающихся самостоятельно организовывать свою учебную деятельность (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и другое), оценивать её результаты, определять причины возникших трудностей и пути их устранения, осознавать сферы своих интересов и соотносить их со своими учебными достижениями, чертами своей личности.

2.5. Методические рекомендации

Основным дидактическим средством обучения технологии 3D моделирования является учебно-практическая деятельность обучающихся. Приоритетными методами являются упражнения, лабораторно-практические, практические работы, выполнение проектов:

- дифференцированное обучение;
- практические методы обучения;
- проектные технологии;
- технология применения средств ИКТ в предметном обучении;
- технология организации самостоятельной работы;
- элементы технологии компьютерного урока.

Формы учебной деятельности:

- Лекция;

- Практическая работа;
- Творческий проект;
- Учебная игра;
- Тематические задания по подгруппам;
- Защита творческой работы.

Основной тип занятий — практикум. Большинство заданий курса выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Доступ в Интернет желателен, но не обязателен. Единицей учебного процесса является блок уроков (раздел). Каждый такой блок охватывает изучение отдельной информационной технологии или ее части. В предлагаемой программе количество часов на изучение материала определено для блоков уроков, связанных с изучением основной темы. Внутри блоков разбивка по времени изучения производится педагогом самостоятельно. С учетом регулярного повторения ранее изученных тем темп изучения отдельных разделов блока определяется субъективными и объективными факторами. Каждая тема программы начинается с постановки задачи — характеристики образовательного продукта, который предстоит создать обучающимся. С этой целью учитель проводит веб-экскурсию, мультимедийную презентацию, комментированный обзор сайтов или демонстрацию слайдов. Изучение нового материала носит сопровождающий характер. Обучающиеся изучают его с целью создания запланированного продукта — графического файла, эскиза модели и т. п. Далее проводится тренинг по отработке умений выполнять технические задачи, соответствующие минимальному уровню планируемых результатов обучения. Тренинг переходит в комплексную творческую работу по созданию учениками определенного образовательного продукта, например, эскиза. Такая деятельность ведет к закреплению знаний и служит регулярным индикатором успешности образовательного процесса.

Регулярное повторение способствует закреплению изученного материала. Возвращение к ранее изученным темам и использование их при изучении новых тем способствуют устранению весьма распространенного недостатка — формализма в знаниях обучающихся — и формируют их научное мировоззрение.

Виды учебной деятельности: образовательная, творческая, исследовательская. Материал излагается в виде лекций с использованием видеоуроков, инструкций, по некоторым темам могут использоваться электронные учебники и интерактивные уроки для самостоятельного изучения или для повторения. Методы обучения. Основная методическая установка программы — обучение школьников навыкам самостоятельной индивидуальной и групповой работы по созданию трехмерного объекта. Индивидуальное освоение ключевых способов деятельности происходит на основе системы заданий и алгоритмических предписаний, изложенных в учебном пособии для школьников. Большинство заданий выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Кроме индивидуальной, применяется и групповая работа. В задачи педагога дополнительного образования входит создание условий для реализации ведущей подростковой деятельности — авторского действия, выраженного в проектных формах работы. На определенных этапах обучения учащиеся объединяются в группы, т. е. используется проектный метод обучения. Выполнение проектов завершается публичной защитой результатов и рефлексией. Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования информационной и коммуникативной компетентностей обучающихся.

Решение данной задачи обеспечено наличием в программе следующих элементов данных **компетенций**:

- социально-практическая значимость компетенции (для чего необходимо уметь создавать трехмерные объекты);

- личностная значимость компетенции (зачем ученику необходимо быть компетентным в области 3d моделирования);
 - перечень реальных объектов действительности, относящихся к данным компетенциям (3dмоделирование, 3d принтер, 3d сканер, компьютер, компьютерная программа и др.);
 - знания, умения и навыки, относящиеся к данным объектам;
 - способы деятельности по отношению к данным объектам;
 - минимально необходимый опыт деятельности обучающегося в сфере данной компетенции;
 - индикаторы — учебные и контрольно-оценочные задания по определению уровня компетентности ученика.
1. Содержание практических занятий ориентировано на закрепление теоретического материала, формирование навыков работы в 3D пространстве.

2.6. Литература

1. Кронистер, Дж. Основы Blender. Blender Basics 2.6. 4-rd edition: учебное пособие / Дж. Кронистер – Harrisburg: Изд-во Central Dauphin High School, 2012. – 416 с.
2. Щеглов, Г.А. Практикум по компьютерному моделированию геометрии изделий с примерами на SOLIDWORKS / Г.А. Щеглов, А.Б. Минеев // Изд-во МГТУ им. Баумана — 2019. - 184 с.
3. Зиновьев, Д.В. Основы моделирования в SolidWorks: Практическое руководство по освоению программы в кратчайшие сроки / Д.В. Зиновьев — Россия: Изд-во ДМК Пресс, 2017. - 240 с.

4. Прахов, А. Blender. 3D-моделирование и анимация: Руководство для начинающих / А. Прахов — Россия: Изд-во БХВ-Петербург, 2009. - 266 с.
5. Видео уроки по основам 3D моделирования.