

Управление образования администрации Тамбовского района
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Горельская средняя общеобразовательная школа»

Рассмотрена на заседании Методического совета школы и рекомендована к утверждению Протокол № 1 от 30 августа 2023 года Руководитель МС _____ Г.Н.Мещерякова	Утверждена Приказ № 432 от 30 августа 2023 года Директор школы _____ Е.И. Колодина
---	--

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
"3D моделирование"

Возраст учащихся: 13 -15 лет
Срок реализации – 1 год

Автор-составитель: Матрохин Артур Александрович,
учитель информатики

с. Горелое,
2023

Информационная карта программы

1	Учреждение	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Горельская средняя общеобразовательная школа»
2	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности "3D моделирование"
3	Сведения об авторах	Матрохин Артур Александрович, учитель информатики
4	Сведения о программе	
4.1	Нормативная база	<ul style="list-style-type: none"> - Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; - Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014г. № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»; - СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в образовательных учреждениях»; - СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»; - Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей»; - Приказ Министерства образования от 29.08.2013г. №1008г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; - Конституция РФ. Основной Закон Российского государства (12.12.1993); - Трудовой кодекс РФ; - Гигиенические требования к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях, Санитарно-эпидемиологические правила – СанПиН 2.4.2. 1178-02; - Устав Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Горельская средняя общеобразовательная школа»; - Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".
4.2	Область применения	Дополнительное образование
4.3	Направленность	Техническая
4.4	Тип программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
4.5	Вид программы	модифицированный
4.6	Возраст	13-15лет

	обучающихся по программе	
4.7	Продолжительность обучения	1 год (72 часа.)

Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы».

1.1. Пояснительная записка.

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

Организация занятий в объединении и выбор методов опирается на современные психолого-педагогические рекомендации, новейшие методики. Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых оригинальных методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения. Главным условием каждого занятия является эмоциональный настрой, расположенность к размышлениям и желание творить. Каждая встреча – это своеобразное настроение, творческий миг деятельности и полет фантазии, собственного понимания.

Эта программа служит для создания творческого человека – решающей силе современного общества, ибо в современном понимании прогресса делается ставка на гибкое мышление, фантазию, интуицию. Достичь этого помогают занятия по данной программе, развивающие мозг, обеспечивающие его устойчивость, полноту и гармоничность его функционирования; способность к эстетическим восприятиям и переживаниям стимулирует свободу и яркость ассоциаций, неординарность видения и мышления.

Объединение «3D - моделирование» дает возможность получения дополнительного образования, решает задачи развивающего, мировоззренческого, технологического характера.

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы, составляет **72 часа**

Актуальность.

Создание высокотехнологичных, наукоемких производств, оказывает значительное влияние на функционирование современного рынка труда и формирует новые требования к конкурентоспособным специалистам, особенно это касается профессионалов, которые связаны с высокотехнологичными отраслями производства.

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.

Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

Педагогическая целесообразность программы. 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.

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.

Организация занятий в объединении и выбор методов опирается на современные психолого-педагогические рекомендации, новейшие методики. Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых оригинальных методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения. Главным условием каждого занятия является эмоциональный настрой, расположенность к размышлениям и желание творить. Каждая встреча – это своеобразное настроение, творческий миг деятельности и полет фантазии, собственного осознания и понимания.

Отличительные особенности программы.

Отличительная особенность данной программы в том, что развитие навыков трехмерного моделирования и объемного мышления будет способствовать дальнейшему формированию взгляда обучающихся на мир, раскрытию роли информационных технологий в формировании естественнонаучной картины мира, формированию компьютерного стиля мышления, подготовке обучающихся к жизни в информационном обществе. 3D-моделирование сложных трехмерных объектов применяется в архитектуре, строительстве, энергосетях, инженерии, дизайне интерьеров, ландшафтной архитектуре, градостроительстве, дизайне игр, кинематографе и телевидении, деревообработке, 3d печати, образовании и др.

Адресат программы.

Программа предназначена для обучающихся 13 - 15 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

Условия набора учащихся.

Для обучения принимаются дети, желающие получить первоначальные навыки в освоении технологии 3D моделирования. В этом возрасте дети способны качественно усваивать предлагаемые знания и в случае необходимости могут добывать их самостоятельно, адекватно оценивают результаты собственной работы.

Количество учащихся.

Численный состав учащихся в объединении составляет 15 человек.

Объем и срок освоения программы.

Программа «3D моделирование» рассчитана на 1 год обучения. Общее число учебных часов, запланированных на весь период обучения и необходимых для освоения программы – 72 часа.

Формы и режим занятий.

Основной формой учебной работы является групповое занятие. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу. Длительность занятия – 45 минут. Наполняемость группы 15 человек. Состав группы постоянный.

В программе применяются традиционные (очно) формы обучения.

Традиционные формы занятий:

- лекция;
- практическая работа.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

Беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

1.2 . Методические условия реализации программы.

Методы обучения и воспитания. При реализации программы используются следующие методы обучения: словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проектный. А также следующие методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении

изучаемого материала и при выполнении творческих работ. Этому способствуют совместные обсуждения проектирования 3D-модели, планирование использования созданных моделей, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса, выставки работ, конкурсы.

Формы организации образовательного процесса. При планировании и организации учебного процесса предусматриваются групповая и индивидуально-групповая формы обучения. При наличии в объединении детей с особыми образовательными потребностями (одаренные дети, дети с ОВЗ) возможно использование индивидуальной формы обучения, по индивидуальному образовательному маршруту.

Формы организации учебного занятия. Форма проведения занятий: коллективная (для изучения теоретического материала), групповая (при проведении практических занятий).

При планировании и организации учебного процесса предусматриваются проведение теоретических и практических занятий с учащимися. Предусмотрены формы занятий: лекции, беседы, рассказы с элементами беседы, практикумы, практические работы, исследования, презентации, конференция.

Педагогические технологии. В ходе реализации программы используются следующие педагогические технологии: группового обучения, коллективного взаимообучения, дифференцированного обучения, проблемного обучения, проектной деятельности, здоровьесберегающая технология.

Обучение строится на базе здоровьесберегающих технологий, которые направлены на воспитание культуры здоровья, личностных качеств, способствующих сохранению и укреплению здоровья, на формирование представления о здоровье как ценности и мотивации на ведение здорового образа жизни. Учет особенностей возрастного развития и разработка образовательной стратегии, соответствующей особенностям памяти, мышления, работоспособности, активности и т.д. учащихся данной возрастной группы; создание благоприятного эмоционально-психологического климата, направленных на сохранение и повышение резервов здоровья, работоспособности.

Алгоритм учебного занятия. Для реализации программы используются несколько форм занятий:

1. Изучение нового материала и первичное закрепление новых знаний. Вводное занятие – педагог знакомит учащихся с техникой безопасности, особенностями организации обучения и предлагаемой программой работы на текущий год.

2. Совершенствование ЗУН. Формирование ЗУН, комплексное применение ЗУН, обобщение и систематизация знаний. Ознакомительное занятие – педагог знакомит детей с новыми методами работы в информационной среде (учащиеся получают преимущественно теоретические знания).

3. Контрольное занятие. Занятие проверочное – (на повторение) помогает педагогу после изучения сложной темы проверить усвоение данного

материала и выявить детей, которым нужна помощь педагога. Конкурсное занятие – строится в виде соревнования для стимулирования творчества детей.

4. Итоговое занятие – подводит итоги работы детского объединения за учебный год. Может проходить в виде просмотров творческих работ, их отбора и подготовки к школьной научно-практической конференции.

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей, причем больше количество времени занимает практическая часть.

Методическое обеспечение программы/

<i>№ п/п</i>	<i>Название раздела, темы</i>	<i>Материально- техническое оснащение, дидактический материал</i>	<i>Формы, методы и приемы обучения</i>	<i>Формы подведения итогов</i>
1	Цели изучения курса 3D – моделирования и 3D печати. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.	Программа трёхмерного моделирования SketchUp, ноутбук, интернет. проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик)	Индивидуализация обучения, групповое обучение, коллективное взаимодействие, проектная деятельность, игровая деятельность, коммуникативная технология обучения, коллективная творческая деятельность, здоровьесберегающая технология.	Отчёты о результатах практических работ
2	Программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.	Программа трёхмерного моделирования SketchUp, ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Индивидуализация обучения, групповое обучение, коллективное взаимодействие, проектная деятельность, игровая деятельность, коммуникативная технология обучения, коллективная творческая деятельность, здоровьесберегающая технология.	Отчёты о результатах практических работ

3	Практическая работа. Обзор 3D принтера, подключение 3D принтера, первая настройка 3D принтера.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
4	Знакомство с устройствами виртуальной реальности.	шлем виртуальной реальности, предустановленное ПО для 3D моделирования, экран для демонстрации, проектор	Индивидуализация обучения, групповое обучение, коллективное взаимодействие, проектная деятельность, игровая деятельность, коммуникативная технология обучения, коллективная творческая деятельность, здоровьесберегающая технология.	Отчёты о результатах практических работ

1.3. Цель и задачи программы.

Цель: формирование комплекса знаний, умений и навыков в области применения технологий 3д-моделирования.

Задачи:

образовательные:

- актуализация навыков использования информационных компьютерных технологий как основы 3D моделирования;
- формирование представлений о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- изучение программы «Google SketchUp»

развивающие:

- развитие интереса к изучению и практическому освоению программ 3D моделирования;
- развитие коммуникативных навыков как условия работы в команде при разработке творческих проектов;
- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, и эффективного использования компьютерных систем;

воспитательные:

- формировать у детей интерес к профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер.
- воспитывать эстетическое восприятие мира;
- воспитывать бережное отношение к окружающей среде (природе, своему здоровью, здоровью других людей);
- воспитывать настойчивость и стремления к достижению поставленной цели;
- формировать общую информационную культуру у обучающихся;
- Формировать зону личных научных и творческих интересов обучающихся.

1.4. Содержание программы.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Цели изучения курса 3D – моделирования. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.	2	2	-	Опрос, тестирование
2	Программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.	58	6	52	Практическая работа, проект
3	Основы 3D печати	6	1	5	Опрос, практическая работа
4	Знакомство с устройствами виртуальной реальности	4	2	2	Опрос, Практическая работа
	Итоговое занятие	2	1	1	Проект
	Всего:	72	12	60	

Календарно-тематический план.

№ темы	Название раздела/темы	Количество часов	Дата проведения	Формы проведения занятия
1.	Цели изучения курса 3D – моделирования. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места	2		Лекция
2.	Среда трехмерного моделирования SketchUp. Основные инструменты	6		Лекция, выполнение практических работ
3.	Построение по размерам	6		Лекция, выполнение практических работ
4.	Построение тел вращения и вращения	6		Лекция, выполнение практических работ
5.	Операции копирования и перемещения	6		Лекция, выполнение практических работ
6.	Текстурирование	6		Лекция, выполнение практических работ
7.	Геометрические построения	8		Лекция, выполнение практических работ
8.	Логические инструменты в SketchUp	6		Лекция, выполнение практических работ
9.	Инструменты песочницы	6		Лекция, выполнение практических работ

				работ
10.	Экспорт в различные форматы	8		Лекция, выполнение практических работ
11.	Основы 3D печати	6		Лекция, выполнение практических работ
12.	Знакомство с устройствами виртуальной реальности	2		Лекция, выполнение практических работ
13.	Шлем виртуальной реальности: конструкция и технология использования	2		Лекция, выполнение практических работ
ИТОГО		72		

Содержание учебного плана.

Тема 1. Цели изучения курса 3D – моделирования и 3D печати. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места

Лекция. краткая история развития технологий печати. Что такое 3D принтер. Основы безопасности при работе с ПК, 3D принтером. Устройство и принцип работы персонального компьютера.

Тема 2. Среда трехмерного моделирования SketchUp. Основные инструменты

Лекция. Среда трехмерного моделирования SketchUp. Интерфейс среды SketchUp. Оси, панели инструментов, настройка панелей инструментов. Типы просмотров, навигационные элементы. Основные построения. Построение плоских эскизов. Построение цилиндрических объектов. Сохранение. Формат файла.

Практическая работа.

1. Работа с навигацией. Построение на плоскости плоских эскизов. Построение плоскостей под различным углом к горизонту.

2. Построение различных типов объектов, использование закраски в качестве простейшего текстурирования.

3. Построение цилиндрических объектов. Призмы, пирамиды.

Тема 3. Построение по размерам

Лекция. Основные инструменты при работе с размерами. Смена единиц измерения. Соотношения между ярдами(футами) и десятичными единицами измерения. Окно ввода текущих данных. Установка нужного размерного параметра на применение текущего инструмента-модификатора.

Инструменты, позволяющие проводить направляющие линии. Разбиение отрезка в заданном отношении. Определение угла с помощью метрических характеристик. Правила чтения чертежа. Основные обозначения.

Практическая работа.

1. Чтение плоского чертежа. Построение плоского эскиза по чертежу.
2. Построение трехмерной модели по чертежу.
3. Построение трехмерной модели на натуральных измерениях.

Тема 4. Построение тел ведения и вращения

Лекция. Тела вращения. Понятия об оси вращения, плоскости вращения и пути вращения. Каркасные построения в плоскости вращения. Построение тел конусообразных вращения. Построение рамочных тел ведения. Тела ведения: профиль и путь. Построение тел ведения по правильному многоугольнику.

Практическая работа.

1. Построение конуса, шара, тора, цилиндра.
2. Построение парусных тел вращения, Ведение фигуры вдоль пути.

Построение объемных букв по непересекающемуся пути.

3. Построение тела вращения по размерам. Пешка, ладья

Тема 5. Операции копирования и перемещения

Лекция. Инструменты копирования и перемещения. Правильное выделение объекта. Добавление к выделению объектов. Группировка и компоновка объекта. Разница между группой и компонентом. Перемещение, копирование. Перемещение объектов точкой. Масштабирование, вращение, отражение. Произвольная деформация. Линейный и круговой массив.

Практическая работа.

1. Копирование объектов вдоль прямой линии.
2. Поворот трехмерных фигур на различные градусы
3. Применение массивов при копировании. Звездочки и шестеренки.

Тема 6. Текстурирование

Лекция. Понятие о текстурах. Текстурирование в SketchUp. Подгон размера текстуры под объект. Текстурирование плоских и цилиндрических объектов. Проектирование текстур на шарообразных и конических телах. Создание текстур и добавление текстуры в новый материал. Добавление, копирование текстуры. Метод обводки текстуры.

Практическая работа.

1. Добавление стандартных текстур на грани параллелепипеда.
2. Создание текстуры и вставка ее в рамку картины
3. Сделать объемную картину, выдавливая из плоской текстуры

Тема 7. Геометрические построения

Лекция. Методы увеличения точности. Построения с помощью циркуля и линейки. Построения математических кривых второго порядка. Примеры построения спиралей. Идеи построения энтазиса к колонне. Сопряжения угла и окружности. Сопряжение окружностей внутреннее и внешнее. Чтение чертежей с сопряжениями.

Практическая работа.

1. Построение синусоиды и завитка по чертежу.
2. Построение плоской фигуры с сопряжениями линейными и окружностей по чертежу.
3. Построить биссектрису угла с помощью «циркуля и линейки»

Тема 8. Логические инструменты в SketchUp

Лекция. Операция сечения тела. Просмотр в виде рентген и каркас. Понятие о бинарных операциях. Операция объединения двух тел. Операция вычитания и пересечения. Построения трехмерных тел по трем проекциям.

Практическая работа.

1. Построение конуса
2. Построение бревенчатого сруба. Рубка в обло.
3. Операции вычитания и пересечения. Сложные отпечатки и слепки от объемных тел на плоскости.

Тема 9. Инструменты песочницы

Лекция. Построения ландшафта. Рельефные срезы. Построения карты высот. Построение тела по карте высот. Корректировка триангуляциями. Проведение – проектирование дополнительных линий на рельеф. Проектирование линий на поверхности второго порядка. Построение тела по сечениям (ограничения построений).

Практическая работа.

1. Построение рельефа по карте высот
2. Построение фюзеляжа самолета по сечениям.
3. Построение энтазиса колонны с помощью инструмента песочница.

Тема 10. Экспорт в различные форматы

Лекция. Добавление плагинов, работа с плагинами Loft. Экспорт в формат Obj. Формат STL. Вставка на сайты-хранилища. Вставка кода в сайт. Просмотр и преобразование в вид, удобный для печати на трехмерном принтере. Слайсинговые программы. Установка настроек. Преобразование в g-код. Исправление ошибок ориентации граней. Переворот граней.

Практическая работа.

1. Добавление плагинов физического взаимодействия и экспорта в STL.

2. Работа с лофтингом по преобразованию одного типа сечения к другому.
3. Работа в программе слайсере для 3D печати.

Тема 11. Основы 3D печати.

Лекция. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Подбор слайсеров для 3D принтера, возможность построения поддержек, правильное расположение модели на столе. Разработка моделей с помощью специальных компьютерных программ. Сохранение созданной модели в формате STL-файла и загрузка в программе слайсер, где формируется слой печати и настройки. Сохранение в формате gcode-файла. Создание изделия на 3D принтере по загруженному в него gcode-файлу.

Практическая работа.

1. Обзор 3D принтера, подключение 3D принтера, первая настройка 3D принтера.
2. Программное обеспечение для 3D печати.

Тема 12. Знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности.

Лекция. Знакомство учащихся с основными устройствами виртуальной реальности, инструментарием для создания приложений и самим понятием «виртуальная реальность».

Практическая работа.

1. Знакомство с приложениями виртуальной реальности для образования

Тема 13. Шлем виртуальной реальности: конструкция и технология использования.

Лекция. Знакомство учащихся с конструкцией и техническими параметрами шлема виртуальной реальности

Практическая работа.

1. Изучение внешних особенностей, контроллеров и кнопок шлемов виртуальной реальности, работа с приложениями виртуальной реальности.

1.5. Планируемые результаты.

Личностные:

- у обучающихся возрастет готовность и способность к саморазвитию;
- появится и окрепнет мотивация творческой деятельности;
- повысится самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- появятся навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;

- воспитаются этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость;
- профориентация на инженерные профессии.

Метапредметные:

- навыки общения в информационной среде;
- освоят разные способы решения проблем творческого и технического характера;
- разовьют умение ставить цели - создавать творческие работы, планировать достижение этой цели, контролировать временные и трудовые затраты, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- получат возможность оценить полученный результат и соотнести его с изначальным замыслом, выполнить по необходимости коррекцию либо результата, либо замысла.

Предметные:

- использование навыков ИКТ для 3D моделирования;
- представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- навыки работы со свободно распространяемым программным обеспечением для 3D моделирования;
- ознакомление с учебными версиями платного программного обеспечения используемое в промышленном и бытовом применении;
- владеть навыками работы с программами «Google SketchUp»
- получают навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;
- разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;
- научатся применять изученные инструменты при выполнении научно-технических проектов;
- получают необходимые навыки для организации самостоятельной работы;
- повысят свою информационную культуру.

Учащиеся должны уметь:

- пользоваться 3D принтером, 3D сканером, программным обеспечением для 3D моделирования;
- выявлять неисправности 3D принтера;
- анализировать устройства 3D принтера и его комплектующих;
- приводить примеры ситуаций, в которых требуется программное обеспечение для создания 3D моделей;
- анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение;
- осуществлять взаимодействие посредством программного обеспечения;
- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модель;
- выявлять общие черты и отличия способов моделирования;
- анализировать программное обеспечение для создания моделей;

- приводить примеры ситуаций, в которых требуется разная плотность заполнения моделей;
- анализировать и сопоставлять различные слайсеры, оценивать их возможности;
- осуществлять взаимодействие 3D принтера с ПК;
- определять минимальное время, необходимое для печати модели;
- проводить поиск моделей в сети Интернет;
- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модели;
- пользоваться приложениями виртуальной реальности;
- пользоваться шлемом виртуальной реальности.

Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий».

2.1. Календарный учебный график.

Количество учебных недель – 36.

Дата начала и окончания учебных периодов

Начало занятий обучения со 2 сентября, окончание занятий 31 мая.

Продолжительность каникул с 1 июня по 31 августа.

2.2. Условия реализации программы.

Материально-техническое обеспечение.

Учебный кабинет, ноутбук (10 шт) с наличием доступа в Интернет, локальная сеть (по количеству учащихся), сканер, принтер, ксерокс, проектор, 3D принтер, расходные материалы к 3D-принтеру - пластик для 3D принтера – PLA-40шт, шлем виртуальной реальности.

Санитарно-гигиенические требования.

Занятия должны проводиться в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, противопожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться и периодически проветриваться. Необходимо наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

Информационное обеспечение.

Подборка информационной и справочной литературы, разработки обучающих программ, практический материал, видеоматериал, наглядные пособия, дидактический материал, ресурсы Интернета, диагностические методики для определения уровня ЗУН, система автоматизированного проектирования (3D-редакторы), компьютерные программы по 3D моделированию «Google SketchUp»

Кадровое обеспечение.

Педагог, работающий по данной программе, должен иметь высшее или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю детского объединения без предъявления требований к стажу работы, либо

высшее профессиональное образование и дополнительную профессиональную подготовку по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы, педагоги дополнительного образования с классическим образованием, учитель информатики.

2.3. Форма аттестации.

В середине и конце периода обучения проводится *промежуточная и итоговая аттестация в форме итогового контроля.*

При этом успешность обучения определяется не местом, занятым в соревновании, а *позитивной динамикой личных достижений, уровнем личностного развития.* Уровень личностного развития обучающихся определяется в результате системного мониторинга динамики достижений обучающихся при обучении по программе.

2.4. Оценочные материалы.

Виды контроля:

Начальный – проводится в начале учебного года. Его цель – первоначальная оценка знаний и умений обучающихся.

Текущий – в течение учебного года. Его цель – определить степень усвоения обучающимися учебного материала, подбор наиболее эффективных методов обучения.

Итоговый – в конце учебного года. Его цель – определить изменение уровня развития творческих способностей обучающихся, получение сведений для совершенствования программы и методов обучения.

Итогом реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы является контрольное (итоговое, отчетное) занятие, на котором проверяется теоретическая и практическая подготовка учащихся. Уровни освоения программы – высокий, средний, низкий. Методом проверки теоретических знаний является устный опрос.

2.5. Список литературы.

Литература для педагога:

1. Большаков, В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2015.- 304с.
2. Путина, Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность/ Е. А. Путина // Дополнительное образование и воспитание, 2016. – №6 (164), 34-36 с.
3. Пясталов, И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности/ И. Н. Пясталов//Дополнительное образование и воспитание.- №6(152), 2015. –14-16 с.
4. Сергеев, И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников 15 общеобразовательных учреждений./ И. С. Сергеев — 2-е изд., испр. и доп.— М.: АРКТИ, 2014. — 80 с.

Литература для учащихся:

1. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие. / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2016. - 284 с.
2. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе: Sketch Up Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с.
3. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2015. – 344с.
4. Самоучитель SketchUp / В. Т. Тозик, О. Б. Ушакова. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 192 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

При оценивании моделей учитывается детализация моделей, оригинальность и креативность.

Шкала оценки проектной работы

	подвижные элементы	заполнение деталей	двухмерный чертеж	качество напечатанной модели	детализация модели	напечатанная модель	выступление
Баллы	1-5	1-3	1-5	1-3	1-5	0-5	1-5

Мониторинг результативности обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное количество баллов	Методы диагностики
Мотивация, познавательная активность.	Уровень познавательной активности.	<i>Низкий уровень:</i> проявляет иногда <i>Средний уровень:</i> активное проявление <i>Высокий уровень:</i> проявляет инициативу.	1 2 3	Наблюдение. Участие в социально-значимых мероприятиях.
Умение работать с Интернет ресурсами.	Самостоятельность в пользовании электронных ресурсов.	- <i>минимальный уровень</i> умений (испытывает серьезные затруднения) - <i>средний уровень</i> (работает с помощью педагога) - <i>высокий уровень</i> (работает с компьютером самостоятельно, не испытывает трудностей).	1 2 3	Наблюдение, компьютерные задания, работа в Интернете, компьютерные тестирования.
Коммуникативные навыки.	Соответствие требованиям программы.	- <i>минимальный уровень;</i> - <i>средний уровень;</i> - <i>высокий уровень.</i>	1 2 3	Наблюдение, участие в соревнованиях.

Овладение предметными знаниями (по основным разделам учебного плана).	Соответствие предметных знаний программным требованиям.	-минимальный уровень (объем усвоенных знаний составляет менее чем ½ объема знаний предусмотренных программой),	1	Защита проекта.
		-средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более ½),	2	
		-максимальный уровень (освоил весь объем знаний, предусмотренных программой).	3	

Максимальное количество баллов 12 баллов.

Уровни личностного развития:

- от 1 до 4 – низкий уровень;
- от 4 до 7 – средний уровень;
- от 7 до 11 – высокий уровень.

Градация принята условно (информация может быть представлена обучающемуся только в процессе строго индивидуальной работы в совокупности с картой саморазвития, заполняемой самим учащимся!!!)

Дневник наблюдения результатов обучения по программам

(заполняет педагог)

ФИ обучающегося		личностные	метапредметные	предметные
1.	1-е пол-е			
	2-е пол-е			
2.				

Карта саморазвития

(заполняет ученик для себя, один из способов задуматься о себе...)

Ф.И. _____

ОЦЕНКА

«0» - не развито

«1» - в слабой степени

«2» - в средней степени

«3» - в сильной степени

Дата заполнения _____

Творческое объединение _____

Показатели	Начало года	Конец года
Стремление к знаниям (любопытность)		
Умение ставить цели		
Планирование своей работы		
Определять порядок и способы выполнения		

задания		
Прогнозировать последствия действий		
Умение работать с литературой		
Умение работать с Интернет-ресурсами		
Освоение технологии 3Дмоделирования		
Умение выступать перед аудиторией		
Умение участвовать в дискуссии		

Карта заполняется учеником в начале и в конце учебного года. Подсчет общего количества баллов дает возможность определить уровень саморазвития и самооценки, направленность интересов и возможностей ученика.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Календарный график

Календарный учебный график 1гр.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия 1 гр.	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь.	02	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Вводное занятие.	Кабинет №12	Начальная диагностика. Анкетирование.
2.	Сентябрь.	07	16.20-17.05	беседа	1	Цели изучения курса 3D – моделирования и 3D печати. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.	Кабинет №12	Выполнение учебного теста.
3.	Сентябрь.	9	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Общие сведения: программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.	Кабинет №12	Тест.
4.	Сентябрь.	14	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание простых геометрических фигур.	Кабинет №12	Практическая работа.
5.	Сентябрь.	16	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Манипуляции с объектами.	Кабинет №12	Практическая работа.
6.	Сентябрь.	21	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Манипуляции с объектами.	Кабинет №12	Практическая работа.
7.	Сентябрь.	23	14.30-15.15	беседа, практическая	1	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по	Кабинет №12	Практическая работа.

				работа		изображению.		
8.	Сентябрь.	28	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	Кабинет №12	Практическая работа.
9.	Сентябрь.	30	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	Кабинет №12	Практическая работа.
10.	Октябрь.	05	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	Кабинет №12	Практическая работа.
11.	Октябрь.	07	14.30-15.15	Беседа.	1	Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.	Кабинет №12	Практическая работа.
12.	Октябрь.	12	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.	Кабинет №12	Практическая работа.
13.	Октябрь.	14	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики.	Кабинет №12	Практическая работа.
14.	Октябрь.	19	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики.	Кабинет №12	Практическая работа.
15.	Октябрь.	21	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Сборка объектов.	Кабинет №12	Практическая работа.
16.	Октябрь.	26	16.20-17.05	беседа, практическая работа. Просмотр презентации.	1	Практическая работа. Сборка объектов.	Кабинет №12	Практическая работа.
17.	Октябрь.	28	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Обзор 3D графики, программ.	Кабинет №12	Тест.
18.	Ноябрь.	02	16.20-17.05	беседа, практическая	1	Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые	Кабинет №12	Практическая работа.

				работа		Безье, рисованные кривые, многоугольники		
19.	Ноябрь.	04	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники	Кабинет №12	Практическая работа.
20.	Ноябрь.	09	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Электронный чертеж.	Кабинет №12	Практическая работа.
21.	Ноябрь.	11	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Кабинет №12	Практическая работа.
22.	Ноябрь.	16	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Кабинет №12	Практическая работа.
23.	Ноябрь.	18	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Кабинет №12	Практическая работа.
24.	Ноябрь.	23	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Кабинет №12	Практическая работа.
25.	Ноябрь.	25	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Основы 3D печати.	Кабинет №12	Опрос.
26.	Ноябрь.	30	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Обзор 3D принтера, подключение 3D принтера, первая настройка 3D принтера.	Кабинет №12	Практическая работа.
27.	Декабрь.	02	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	Кабинет №12	Практическая работа.
28.	Декабрь.	07	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Виды пластиков.	Кабинет №12	Тест.
29.	Декабрь.	09	14.30-15.15	беседа, практическая	1	Типы поддержек и заполнения.	Кабинет №12	Тест.

				работа. Просмотр презентации.				
30.	Декабрь.	14	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Пробная печать.	Кабинет №12	Практическая работа.
31.	Декабрь.	16	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Мыльница».	Кабинет №12	Практическая работа.
32.	Декабрь.	21	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Мыльница».	Кабинет №12	Практическая работа.
33.	Декабрь.	23	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Брошь».	Кабинет №12	Практическая работа.
34.	Январь.	11	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Брошь».	Кабинет №12	Практическая работа.
35.	Январь.	13	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».	Кабинет №12	Практическая работа.
36.	Январь.	18	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».	Кабинет №12	Практическая работа.
37.	Январь.	20	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».	Кабинет №12	Практическая работа.
38.	Январь.	25	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».	Кабинет №12	Практическая работа.
39.	Январь.	27	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».	Кабинет №12	Практическая работа.
40.	Февраль.	01	16.20-17.05	беседа,	1	Практическая работа. Создание	Кабинет №12	Практическая

				практическая работа. Просмотр презентации.		авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».		работа.
41.	Февраль.	03	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель для наушников-капелек».	Кабинет №12	Практическая работа.
42.	Февраль.	08	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель для наушников-капелек».	Кабинет №12	Практическая работа.
43.	Февраль.	10	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Новогодняя ёлочка».	Кабинет №12	Практическая работа.
44.	Февраль.	15	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Новогодняя ёлочка».	Кабинет №12	Практическая работа.
45.	Февраль.	17	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Сердечко».	Кабинет №12	Практическая работа.
46.	Февраль.	22	16.20-17.05	беседа, практическая работа. Игра	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Сердечко».	Кабинет №12	Практическая работа.
47.	Февраль.	24	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
48.	Март.	01	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
49.	Март.	03	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
50.	Март.	08	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
51.	Март.	10	14.30-15.15	беседа,	1	Практическая работа. Создание	Кабинет №12	Практическая

				практическая работа		авторских моделей и их печать. «Шашки».		работа.
52.	Март.	17	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
53.	Март.	22	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
54.	Март.	24	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
55.	Март.	29	16.20-17.05	беседа, практическая работа. Игра	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
56.	Март.	31	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
57.	Апрель.	05	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
58.	Апрель.	07	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
59.	Апрель.	12	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».	Кабинет №12	Практическая работа.
60.	Апрель.	14	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».	Кабинет №12	Практическая работа.
61.	Апрель.	19	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для	Кабинет №12	Практическая работа.

						людей с ограниченными возможностями».		
62.	Апрель.	21	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
63.	Апрель.	26	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
64.	Апрель.	28	14.30-15.15	беседа, практическая работа. Игра	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
65.	Май.	03	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
66.	Май.	05	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
67.	Май.	10	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Текущий контроль. Практическая работа.
68.	Май.	12	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Текущий контроль. Практическая работа.
69.	Май.	17	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Оформление выставки.
70.	Май.	19	14.30-15.15	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Оформление выставки.
71.	Май.	24	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Выставка.
72.	Май.	26	14.30-15.15	беседа, практическая работа. Игра	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Выставка.

Календарный учебный график 2 гр.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия 2 гр.	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь.	01	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Вводное занятие.	Кабинет №12	Начальная диагностика. Анкетирование.
2.	Сентябрь.	02	15.25-16.10	беседа	1	Цели изучения курса 3D – моделирования и 3D печати. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.	Кабинет №12	Выполнение учебного теста.
3.	Сентябрь.	08	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Общие сведения: программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.	Кабинет №12	Тест.
4.	Сентябрь.	09	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание простых геометрических фигур.	Кабинет №12	Практическая работа.
5.	Сентябрь.	15	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Манипуляции с объектами.	Кабинет №12	Практическая работа.
6.	Сентябрь.	16	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Манипуляции с объектами.	Кабинет №12	Практическая работа.
7.	Сентябрь.	22	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	Кабинет №12	Практическая работа.
8.	Сентябрь.	23	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	Кабинет №12	Практическая работа.
9.	Сентябрь.	29	16.20-17.05	беседа,	1	Практическая работа. Трехмерное	Кабинет №12	Практическая

				практическая работа		моделирование модели по изображению.		работа.
10.	Сентябрь.	30	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	Кабинет №12	Практическая работа.
11.	Октябрь.	06	16.20-17.05	Беседа.	1	Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.	Кабинет №12	Практическая работа.
12.	Октябрь.	07	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.	Кабинет №12	Практическая работа.
13.	Октябрь.	13	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики.	Кабинет №12	Практическая работа.
14.	Октябрь.	14	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики.	Кабинет №12	Практическая работа.
15.	Октябрь.	20	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Сборка объектов.	Кабинет №12	Практическая работа.
16.	Октябрь.	21	15.25-16.10	беседа, практическая работа. Просмотр презентации.	1	Практическая работа. Сборка объектов.	Кабинет №12	Практическая работа.
17.	Октябрь.	27	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Обзор 3D графики, программ.	Кабинет №12	Тест.
18.	Октябрь.	28	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники	Кабинет №12	Практическая работа.
19.	Ноябрь.	03	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые,	Кабинет №12	Практическая работа.

						многоугольники		
20.	Ноябрь.	04	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Электронный чертеж.	Кабинет №12	Практическая работа.
21.	Ноябрь.	10	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Кабинет №12	Практическая работа.
22.	Ноябрь.	11	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Кабинет №12	Практическая работа.
23.	Ноябрь.	17	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Кабинет №12	Практическая работа.
24.	Ноябрь.	18	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Кабинет №12	Практическая работа.
25.	Ноябрь.	24	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Основы 3D печати.	Кабинет №12	Опрос.
26.	Ноябрь.	25	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Обзор 3D принтера, подключение 3D принтера, первая настройка 3D принтера.	Кабинет №12	Практическая работа.
27.	Декабрь.	01	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	Кабинет №12	Практическая работа.
28.	Декабрь.	02	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Виды пластика.	Кабинет №12	Тест.
29.	Декабрь.	08	16.20-17.05	беседа, практическая работа. Просмотр презентации.	1	Типы поддержек и заполнения.	Кабинет №12	Тест.
30.	Декабрь.	09	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Пробная печать.	Кабинет №12	Практическая работа.

31.	Декабрь.	15	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Мыльница».	Кабинет №12	Практическая работа.
32.	Декабрь.	16	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Мыльница».	Кабинет №12	Практическая работа.
33.	Декабрь.	22	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Брошь».	Кабинет №12	Практическая работа.
34.	Декабрь.	23	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Брошь».	Кабинет №12	Практическая работа.
35.	Январь.	12	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».	Кабинет №12	Практическая работа.
36.	Январь.	13	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».	Кабинет №12	Практическая работа.
37.	Январь.	19	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».	Кабинет №12	Практическая работа.
38.	Январь.	20	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».	Кабинет №12	Практическая работа.
39.	Январь.	26	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».	Кабинет №12	Практическая работа.
40.	Январь.	27	15.25-16.10	беседа, практическая работа. Просмотр презентации.	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».	Кабинет №12	Практическая работа.
41.	Февраль.	02	16.20-17.05	беседа, практическая	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать.	Кабинет №12	Практическая работа.

				работа		«Держатель для наушников-капелек».		
42.	Февраль.	03	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель для наушников-капелек».	Кабинет №12	Практическая работа.
43.	Февраль.	09	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Новогодняя ёлочка».	Кабинет №12	Практическая работа.
44.	Февраль.	10	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Новогодняя ёлочка».	Кабинет №12	Практическая работа.
45.	Февраль.	16	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Сердечко».	Кабинет №12	Практическая работа.
46.	Февраль.	17	15.25-16.10	беседа, практическая работа. Игра	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Сердечко».	Кабинет №12	Практическая работа.
47.	Февраль.	23	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
48.	Февраль.	24	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
49.	Март.	02	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
50.	Март.	03	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
51.	Март.	09	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
52.	Март.	10	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.

53.	Март.	16	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
54.	Март.	17	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
55.	Март.	23	16.20-17.05	беседа, практическая работа. Игра	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
56.	Март.	24	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
57.	Апрель.	06	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
58.	Апрель.	07	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
59.	Апрель.	13	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».	Кабинет №12	Практическая работа.
60.	Апрель.	14	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».	Кабинет №12	Практическая работа.
61.	Апрель.	20	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».	Кабинет №12	Практическая работа.
62.	Апрель.	21	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.

63.	Апрель.	27	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
64.	Апрель.	28	15.25-16.10	беседа, практическая работа. Игра	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
65.	Май.	04	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
66.	Май.	05	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
67.	Май.	11	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Текущий контроль. Практическая работа.
68.	Май.	12	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Текущий контроль. Практическая работа.
69.	Май.	18	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Оформление выставки.
70.	Май.	19	15.25-16.10	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Оформление выставки.
71.	Май.	25	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Выставка.
72.	Май.	26	15.25-16.10	беседа, практическая работа. Игра	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Выставка.

Календарный учебный график 3 гр.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия 3 гр.	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь.	02	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Вводное занятие.	Кабинет №12	Начальная диагностика. Анкетирование.
2.	Сентябрь.	05	13.15-14.00	беседа	1	Цели изучения курса 3D – моделирования и 3D печати. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.	Кабинет №12	Выполнение учебного теста.
3.	Сентябрь.	09	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Общие сведения: программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.	Кабинет №12	Тест.
4.	Сентябрь.	12	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание простых геометрических фигур.	Кабинет №12	Практическая работа.
5.	Сентябрь.	16	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Манипуляции с объектами.	Кабинет №12	Практическая работа.
6.	Сентябрь.	19	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Манипуляции с объектами.	Кабинет №12	Практическая работа.
7.	Сентябрь.	23	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	Кабинет №12	Практическая работа.
8.	Сентябрь.	26	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	Кабинет №12	Практическая работа.
9.	Сентябрь.	30	16.20-17.05	беседа,	1	Практическая работа. Трехмерное	Кабинет №12	Практическая

				практическая работа		моделирование модели по изображению.		работа.
10.	Октябрь.	03	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	Кабинет №12	Практическая работа.
11.	Октябрь.	07	16.20-17.05	Беседа.	1	Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.	Кабинет №12	Практическая работа.
12.	Октябрь.	10	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.	Кабинет №12	Практическая работа.
13.	Октябрь.	14	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики.	Кабинет №12	Практическая работа.
14.	Октябрь.	17	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики.	Кабинет №12	Практическая работа.
15.	Октябрь.	21	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Сборка объектов.	Кабинет №12	Практическая работа.
16.	Октябрь.	24	13.15-14.00	беседа, практическая работа. Просмотр презентации.	1	Практическая работа. Сборка объектов.	Кабинет №12	Практическая работа.
17.	Октябрь.	28	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Обзор 3D графики, программ.	Кабинет №12	Тест.
18.	Октябрь.	31	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники	Кабинет №12	Практическая работа.
19.	Ноябрь.	04	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые,	Кабинет №12	Практическая работа.

						многоугольники		
20.	Ноябрь.	07	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Электронный чертеж.	Кабинет №12	Практическая работа.
21.	Ноябрь.	11	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Кабинет №12	Практическая работа.
22.	Ноябрь.	14	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Кабинет №12	Практическая работа.
23.	Ноябрь.	18	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Кабинет №12	Практическая работа.
24.	Ноябрь.	21	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Кабинет №12	Практическая работа.
25.	Ноябрь.	25	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Основы 3D печати.	Кабинет №12	Опрос.
26.	Ноябрь.	28	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Обзор 3D принтера, подключение 3D принтера, первая настройка 3D принтера.	Кабинет №12	Практическая работа.
27.	Декабрь.	02	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	Кабинет №12	Практическая работа.
28.	Декабрь.	05	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Виды пластика.	Кабинет №12	Тест.
29.	Декабрь.	09	16.20-17.05	беседа, практическая работа. Просмотр презентации.	1	Типы поддержек и заполнения.	Кабинет №12	Тест.
30.	Декабрь.	12	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Пробная печать.	Кабинет №12	Практическая работа.

31.	Декабрь.	16	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Мыльница».	Кабинет №12	Практическая работа.
32.	Декабрь.	19	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Мыльница».	Кабинет №12	Практическая работа.
33.	Декабрь.	23	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Брошь».	Кабинет №12	Практическая работа.
34.	Декабрь.	26	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Брошь».	Кабинет №12	Практическая работа.
35.	Январь.	13	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».	Кабинет №12	Практическая работа.
36.	Январь.	16	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».	Кабинет №12	Практическая работа.
37.	Январь.	20	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».	Кабинет №12	Практическая работа.
38.	Январь.	23	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».	Кабинет №12	Практическая работа.
39.	Январь.	27	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».	Кабинет №12	Практическая работа.
40.	Январь.	30	13.15-14.00	беседа, практическая работа. Просмотр презентации.	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».	Кабинет №12	Практическая работа.
41.	Февраль.	03	16.20-17.05	беседа, практическая	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать.	Кабинет №12	Практическая работа.

				работа		«Держатель для наушников-капелек».		
42.	Февраль.	06	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель для наушников-капелек».	Кабинет №12	Практическая работа.
43.	Февраль.	10	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Новогодняя ёлочка».	Кабинет №12	Практическая работа.
44.	Февраль.	13	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Новогодняя ёлочка».	Кабинет №12	Практическая работа.
45.	Февраль.	17	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Сердечко».	Кабинет №12	Практическая работа.
46.	Февраль.	20	13.15-14.00	беседа, практическая работа. Игра	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Сердечко».	Кабинет №12	Практическая работа.
47.	Февраль	24	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
48.	Февраль	27	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
49.	Март.	06	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
50.	Март.	10	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
51.	Март.	13	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
52.	Март.	17	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.

53.	Март.	20	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
54.	Март.	24	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
55.	Март.	27	16.20-17.05	беседа, практическая работа. Игра	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
56.	Март.	31	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
57.	Апрель.	03	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
58.	Апрель.	07	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
59.	Апрель.	10	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».	Кабинет №12	Практическая работа.
60.	Апрель.	14	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».	Кабинет №12	Практическая работа.
61.	Апрель.	17	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».	Кабинет №12	Практическая работа.
62.	Апрель.	21	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.

63.	Апрель.	24	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
64.	Апрель.	28	13.15-14.00	беседа, практическая работа. Игра	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
65.	Май.	05	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
66.	Май.	08	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
67.	Май.	12	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Текущий контроль. Практическая работа.
68.	Май.	15	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Текущий контроль. Практическая работа.
69.	Май.	19	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Оформление выставки.
70.	Май.	22	13.15-14.00	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Оформление выставки.
71.	Май.	26	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Выставка.
72.	Май.	29	13.15-14.00	беседа, практическая работа. Игра	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Выставка.

Календарный учебный график 4 гр.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия 4 гр.	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь.	03	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Вводное занятие.	Кабинет №12	Начальная диагностика. Анкетирование.
2.	Сентябрь.	05	14.10-14.55	беседа	1	Цели изучения курса 3D – моделирования и 3D печати. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.	Кабинет №12	Выполнение учебного теста.
3.	Сентябрь.	10	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Общие сведения: программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.	Кабинет №12	Тест.
4.	Сентябрь.	12	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание простых геометрических фигур.	Кабинет №12	Практическая работа.
5.	Сентябрь.	17	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Манипуляции с объектами.	Кабинет №12	Практическая работа.
6.	Сентябрь.	19	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Манипуляции с объектами.	Кабинет №12	Практическая работа.
7.	Сентябрь.	24	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	Кабинет №12	Практическая работа.
8.	Сентябрь.	26	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	Кабинет №12	Практическая работа.
9.	Октябрь.	01	16.20-17.05	беседа,	1	Практическая работа. Трехмерное	Кабинет №12	Практическая

				практическая работа		моделирование модели по изображению.		работа.
10.	Октябрь.	03	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	Кабинет №12	Практическая работа.
11.	Октябрь.	08	16.20-17.05	Беседа.	1	Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.	Кабинет №12	Практическая работа.
12.	Октябрь.	10	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.	Кабинет №12	Практическая работа.
13.	Октябрь.	15	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики.	Кабинет №12	Практическая работа.
14.	Октябрь.	17	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики.	Кабинет №12	Практическая работа.
15.	Октябрь.	22	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Сборка объектов.	Кабинет №12	Практическая работа.
16.	Октябрь.	24	14.10-14.55	беседа, практическая работа. Просмотр презентации.	1	Практическая работа. Сборка объектов.	Кабинет №12	Практическая работа.
17.	Октябрь.	29	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Обзор 3D графики, программ.	Кабинет №12	Тест.
18.	Октябрь.	31	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники	Кабинет №12	Практическая работа.
19.	Ноябрь.	05	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые,	Кабинет №12	Практическая работа.

						многоугольники		
20.	Ноябрь.	07	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Электронный чертеж.	Кабинет №12	Практическая работа.
21.	Ноябрь.	12	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Кабинет №12	Практическая работа.
22.	Ноябрь.	19	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Кабинет №12	Практическая работа.
23.	Ноябрь.	21	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Кабинет №12	Практическая работа.
24.	Ноябрь.	26	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Кабинет №12	Практическая работа.
25.	Ноябрь.	28	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Основы 3D печати.	Кабинет №12	Опрос.
26.	Декабрь.	03	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Обзор 3D принтера, подключение 3D принтера, первая настройка 3D принтера.	Кабинет №12	Практическая работа.
27.	Декабрь.	05	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	Кабинет №12	Практическая работа.
28.	Декабрь.	10	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Виды пластика.	Кабинет №12	Тест.
29.	Декабрь.	12	16.20-17.05	беседа, практическая работа. Просмотр презентации.	1	Типы поддержек и заполнения.	Кабинет №12	Тест.
30.	Декабрь.	17	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Пробная печать.	Кабинет №12	Практическая работа.

31.	Декабрь.	19	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Мыльница».	Кабинет №12	Практическая работа.
32.	Декабрь.	24	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Мыльница».	Кабинет №12	Практическая работа.
33.	Декабрь.	26	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Брошь».	Кабинет №12	Практическая работа.
34.	Январь.	14	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Брошь».	Кабинет №12	Практическая работа.
35.	Январь.	16	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».	Кабинет №12	Практическая работа.
36.	Январь.	21	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».	Кабинет №12	Практическая работа.
37.	Январь.	23	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».	Кабинет №12	Практическая работа.
38.	Январь.	28	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».	Кабинет №12	Практическая работа.
39.	Январь.	30	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».	Кабинет №12	Практическая работа.
40.	Февраль.	04	14.10-14.55	беседа, практическая работа. Просмотр презентации.	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».	Кабинет №12	Практическая работа.
41.	Февраль.	06	16.20-17.05	беседа, практическая	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать.	Кабинет №12	Практическая работа.

				работа		«Держатель для наушников-капелек».		
42.	Февраль.	11	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель для наушников-капелек».	Кабинет №12	Практическая работа.
43.	Февраль.	13	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Новогодняя ёлочка».	Кабинет №12	Практическая работа.
44.	Февраль.	18	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Новогодняя ёлочка».	Кабинет №12	Практическая работа.
45.	Февраль.	20	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Сердечко».	Кабинет №12	Практическая работа.
46.	Февраль.	25	14.10-14.55	беседа, практическая работа. Игра	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Сердечко».	Кабинет №12	Практическая работа.
47.	Февраль.	27	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
48.	Март.	04	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
49.	Март.	06	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
50.	Март.	11	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
51.	Март.	13	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.
52.	Март.	18	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Кабинет №12	Практическая работа.

53.	Март.	20	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
54.	Март.	25	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
55.	Март.	27	16.20-17.05	беседа, практическая работа. Игра	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
56.	Апрель.	01	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
57.	Апрель.	03	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
58.	Апрель.	08	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Кабинет №12	Практическая работа.
59.	Апрель.	10	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».	Кабинет №12	Практическая работа.
60.	Апрель.	15	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».	Кабинет №12	Практическая работа.
61.	Апрель.	17	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».	Кабинет №12	Практическая работа.
62.	Апрель.	22	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.

63.	Апрель.	24	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
64.	Апрель.	29	14.10-14.55	беседа, практическая работа. Игра	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
65.	Май.	01	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
66.	Май.	06	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Решение тестов и написание программ.	Кабинет №12	Выполнение тестов.
67.	Май.	08	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Текущий контроль. Практическая работа.
68.	Май.	13	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Текущий контроль. Практическая работа.
69.	Май.	15	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Оформление выставки.
70.	Май.	20	14.10-14.55	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Оформление выставки.
71.	Май.	22	16.20-17.05	беседа, практическая работа	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Выставка.
72.	Май.	27	14.10-14.55	беседа, практическая работа. Игра	1	Итоговое занятие.	Кабинет №12	Выставка.