

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 29 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
"Art моделирование"

Возраст учащихся: 12 -14 лет
Срок реализации – 1 год

Автор-составитель: Колмакова Ирина Алексеевна,
учитель изобразительного искусства,
педагог дополнительного образования

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 "Art моделирование"
3	Сведения об авторах	Колмакова Ирина Алексеевна, учитель изобразительного искусства, педагог дополнительного образования
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	12-14лет

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

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

1.1. Пояснительная записка.

Программа имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы: ознакомительный.

Технология 3D-моделирования довольно новая, но развивается очень быстро. С помощью 3D принтера для учащихся становится возможным разрабатывать дизайн предметов, которые невозможно произвести даже с помощью станков. В прошлом ученики были ограничены в моделировании и производстве вещей, так как из инструментов производства они обладали только руками и простыми обрабатывающими машинами. Сейчас же эти ограничения практически преодолены.

Почти все, что можно нарисовать на компьютере в 3D программе, может быть воплощено в жизнь. Учащиеся могут разрабатывать 3D детали, печатать, тестировать и оценивать их. Если детали не получаются, то попробовать еще раз. Применение 3D технологий неизбежно ведет к увеличению доли инноваций в школьных проектах. Школьники вовлекаются в процесс разработки, производства деталей. Однажды нарисовав свою модель в программе «Agisoft Metashape Professional» и напечатав ее на 3D принтере, они будут печатать на 3D принтере еще и еще. 3D печать может применяться на занятиях технологии. Самые разные художественные формы (скульптуры, игрушки, фигуры) могут быть напечатаны на 3D принтере.

Для работы над 3D-моделированием объектов учащимся необходимы первичные знания и умения работы с персональными компьютерами, владение основным интерфейсом ПК, геометрические и математические знания. Поэтому возраст учащихся детского объединения составляет 12-14 лет.

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.

Программа «Art моделирование» ориентирована на изучение принципов проектирования и 3D-моделирования для создания и практического изготовления отдельных элементов технических проектов обучающихся, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Деятельность по моделированию способствует воспитанию активности школьников в познавательной деятельности, развитию высших психических

функций (повышению внимания, развитию памяти и логического мышления), аккуратности, самостоятельности в учебном процессе.

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

Новизна программы «Art моделирование» заключается в том, что основы изобретательства и инженерии, с которыми познакомятся ученики в рамках обучения, сформируют начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

Педагогическая целесообразность программы. Программа «Art моделирование» реализует профориентационные задачи, обеспечивает возможность знакомства с современными профессиями технической направленности. Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

Отличительные особенности программы.

Данная программа является модифицированной, за основу которой взята дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование» учителя информатики Малинской М.В. ГБОУ г. Москвы «Школа № 508».

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 12 - 14 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 «Art 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. Под учебным занятием понимается форма организации учебного процесса, ограниченная временными рамками, предполагающая специально организованное педагогом обучение детей (передача им знаний, умений, навыков), в результате, которого происходит усвоение детьми этих знаний, формирование и развитие умений и навыков. В целом учебное занятие как модель можно представить в виде последовательности следующих этапов:

- организационный;
- проверочный;
- подготовительный;
- основной;
- контрольный;
- рефлексивный (самоанализ);
- итоговый;
- информационный.

Каждый этап отличается от другого сменой вида деятельности, содержанием и конкретной задачей.

Методическое обеспечение программы:

№ п/п	Название раздела, темы.	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал.	Формы, методы, приемы обучения.	Формы подведения итогов.
	Вводное занятие.	Инструкции. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер.	Групповая, устное изложение.	Краткий опрос по ТБ.
Раздел 1. «Технология 3D-моделирование».				
1.1	Цели изучения курса 3D – моделирования и 3D печати. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер.	Групповая, устное изложение, объяснение.	Краткий опрос по теме.
1.2	Общие сведения: программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер.	Групповая, устное изложение, объяснение.	Тест.
1.3	Практическая работа. Создание простых геометрических фигур.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
1.4	Практическая работа. Манипуляции с объектами.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работу по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
1.5	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
1.6	Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.

1.7	Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
1.8	Практическая работа. Сборка объектов.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
Раздел 2. «Технология 3D-моделирования, создание чертежей».				
2.1	Обзор 3D графики, программ.	Инструкции. ноутбук, проектор, экран.	Групповая, устное изложение, объяснение.	Тест.
2.2	Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
2.3	Практическая работа. Электронный чертеж.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
2.4	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
Раздел 3. «3D – печать».				
3.1	Основы 3D печати.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран.	Групповая, устное изложение, объяснение.	Опрос.
3.2	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.
3.3	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер,	Групповая, устное изложение,	Практическая работа. Наблюдение.

	печати.	расходные материалы (пластик).	объяснение. Работа по образцу.	
3.4	Виды пластиков.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран.	Групповая, устное изложение, объяснение.	Тест.
3.5	Типы поддержек и заполнения.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран.	Групповая, устное изложение, объяснение.	Тест.
3.6	Практическая работа. Пробная печать.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
Раздел 4. «Создание авторских моделей и их печать».				
4.1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Мыльница».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
4.2	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Брошь».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
4.3	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
4.4	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
4.5	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель для наушников-капелек».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.

4.6	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Новогодняя ёлочка».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
4.7	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Сердечко».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
4.8	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
4.9	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
4.10	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
Раздел 5. «Комплексный практикум».				
5.1	Решение тестов и написание программ.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран.	Групповая, устное изложение, объяснение.	Выполнение тестов.
Итоговое занятие.		Авторские работы, интернет, ноутбук, проектор, экран.	Групповая, творческая мастерская, соревнование. Устное изложение, беседа, самостоятельная работа.	Наблюдение.

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 программ «Agisoft Metashape Professional», «Google SketchUp.», «Blender», «Autodesk 123D design», «3D MAX», «КОМПАС-3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы);

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.

Учебный план.

Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
	Всего	Теория	Практика	
Вводное занятие.	1	1	-	Начальная диагностика. Анкетирование.
Раздел 1. «Технология 3D-моделирование».	15	2	13	
1.1 Цели изучения курса 3D – моделирования и 3D печати. Основы 3D моделирования.	1	1	-	Выполнение учебного теста.

	История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.				
1.2	Общие сведения: программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.	1	1	-	Тест.
1.3	Практическая работа. Создание простых геометрических фигур.	1	-	1	Практическая работа.
1.4	Практическая работа. Манипуляции с объектами.	2	-	2	Практическая работа.
1.5	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	4	-	4	Практическая работа.
1.6	Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.	2	-	2	Практическая работа.
1.7	Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики.	2	-	2	Практическая работа.
1.8	Практическая работа. Сборка объектов.	2	-	2	Практическая работа.
Раздел 2. «Технология 3D-моделирования, создание чертежей».		8	3	5	
2.1	Обзор 3D графики, программ.	1	1	-	Тест.
2.2	Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники.	2	-	2	Практическая работа.
2.3	Практическая работа. Электронный чертеж.	1	-	1	Практическая работа.
2.4	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	4	2	2	Практическая работа.
Раздел 3. «3D – печать».		6	3	3	
3.1	Основы 3D печати.	1	1	-	Опрос.
3.2	Практическая работа. Обзор 3D принтера, подключение 3D принтера, первая настройка 3D принтера.	1	-	1	Практическая работа.
3.3	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	1	-	1	Практическая работа.
3.4	Виды пластиков.	1	1	-	Тест.
3.5	Типы поддержек и заполнения.	1	1	-	Тест.
3.6	Практическая работа. Пробная печать.	1	-	1	Практическая работа.
Раздел 4. «Создание авторских моделей и их печать».		31	0	31	
4.1	Практическая работа. Создание	-	-	2	Практическая

	авторских моделей и их печать. «Мыльница».				работа.
4.2	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Брошь».	-	-	2	Практическая работа.
4.3	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».	-	-	3	Практическая работа.
4.4	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».	-	-	3	Практическая работа.
4.5	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель для наушников-капелек».	-	-	2	Практическая работа.
4.6	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Новогодняя ёлочка».	-	-	2	Практическая работа.
4.7	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Сердечко».	-	-	2	Практическая работа.
4.8	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	-	-	6	Практическая работа.
4.9	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	-	-	6	Практическая работа.
4.10	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».	-	-	3	Практическая работа.
Раздел 5. «Комплексный практикум».		10	0	10	
5.1	Решение тестов и написание программ.	5	-	5	Выполнение тестов.
Итоговое занятие.		6	-	6	
ИТОГО:		72	9	63	

Содержание учебного плана.

Вводное занятие.

Теория: ознакомление с планом работы объединения. Инструктаж по технике безопасности. План работы, цели, задачи объединения, правила работы в группе. Режим занятий, основные требования к воспитанникам. Начальная диагностика. Анкетирование.

Раздел 1. «Технология 3D – моделирование».

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

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

1.2 Общие сведения: программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.

Теория: устройство и принцип работы персонального компьютера. Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения. Знакомство с программами «Agisoft Metashape Professional», «Google SketchUp.», «Blender», «Autodesk 123D design», «3D MAX», «КОМПАС-3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы), сетка и твердое тело, STL формат.

1.3 Практическая работа. Создание простых геометрических фигур.

Практика: создание простых геометрических фигур (шар, конус, тороид, цилиндр, тетраэдр, гексаэдр(куб), октаэдр, додекаэдр, икосаэдр и др.)

1.4 Практическая работа. Манипуляции с объектами.

Практика: перемещение (вправо, влево, вверх, вниз); вращение (относительно оси под заданным углом); масштабирование объекта; группировка объектов; разделение объектов; копирование фигур и др.

1.5 Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.

Практика: процесс создания 3D объектов в программе Blender в 6 основных этапов: 1 этап – создание окна 3D вида (и дополнительных окон);

2 этап – создание и редактирование объектов;

3 этап – добавление анимации и спецэффектов;

4 этап – украшение фона;

5 этап – сохранение объекта.

1.6 Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.

Практика: работать с Blender (свободным пакетом 3D графики) в режиме редактирования, использовать экструдирование, создавать и дублировать объекты и фигуры, переключаться в режим рендеринга и сохранять изображение.

1.7 Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики.

Практика: практическая работа «Построение составной пирамиды» (с использованием программы Компас 3D LT). Знакомство с программой «CorelDRAW», основы векторной графики, конвертирование форматов.

1.8 Практическая работа. Сборка объектов. Зачет.

Практика: работа с использованием программы Компас 3D, проектирование сборок сверху –вниз (создание деталей в одном файле и параллельная их сборка), снизу-вверх (создание деталей отдельными файлами и последующая их сборка).

Раздел 2. «Технология 3D- моделирования, создание чертежей».

2.1 Обзор 3D графики, программ.

Практика: обзор программ «Agisoft Metashape Professional», «Google SketchUp.», «Blender», «Autodesk 123D design», «3D MAX», «КОМПАС-3D», их возможности, плюсы и минусы в использовании.

2.2 Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники.

Практика: построение графических примитивов в CorelDraw".

2.3 Практическая работа. Электронный чертеж.

Практика: создание чертежа в программном обеспечении по 3D – моделированию, конвертирование графических изображений в векторную графику. Изучение шаблонов для создания чертежа в 3 проекциях, создание разрезов, выставление размеров, правильное написание текста на чертеже.

2.4 Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.

Практика: Libre CAD. Бумажный чертеж детали в 3 проекциях (по выбору).

Раздел 3. «3D – печать».

3.1 Основы 3D печати.

Теория: 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 слои печати и настройки. Сохранение в формате gcode-файла. Создание изделия на 3D принтере по загруженному в него gcode-файлу.

3.2 Практическая работа. Обзор 3D принтера, подключение 3D принтера, первая настройка 3D принтера.

Практика: обзор 3D принтера, подключение 3D принтера, первая настройка 3D принтера.

3.3 Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.

Практика: работа с использованием программ Cura, Repetier-Host, Утилита калибровки 3D принтеров, 3D-Tool Free Viewer, MakePrintable и др., анализ их возможностей, плюсы и минусы.

3.4 Виды пластиков.

Теория: базовые пластики (PLA, ABS, PETG (PET, PETT)), Нейлон (Nylon),

FLEX, TPE, TPC, Поликарбонат (PC); экзотические пластики дерево (WOOD), металлические, биоразлагаемые (bioFila), токопроводящие, святящиеся в темноте (люминесцентные), магнитные, меняющие цвет, керамические; профессиональные пластики углеродосодержащие, PC/ABS, HIPS, PVA, воскодержащие, ASA, PP, POM, PMMA, чистящие, FPE, температуры плавления, химический состав.

3.5 Типы поддержек и заполнения.

Теория: разрушаемые поддержки FDM и SLS для основы берется ABS-пластик, тогда как для поддержки – PLA-пластик, Легкоплавкая поддержка применяется в таких технологиях трехмерной печати: DODJet, FDM, MJM, SLS, а также SGC. Растворимые поддержки водорастворимый PVA-пластик, так и

гелевые поддерживающие материалы. Эта методика используется в технологиях SLA, SLS, FDM и MJM. Порошковые поддержки основном – в технологии лазерного спекания SLS и DMLS.

3.6 Практическая работа. Пробная печать.

Практика: пробная печать (по выбору).

Раздел 4. «Создание авторских моделей и их печать».

4.1 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Мыльница».

Практика: создание авторских моделей и их печать. «Мыльница».

4.2 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Брошь».

Практика: создание авторских моделей и их печать. «Брошь».

4.3 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».

Практика: создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».

4.4 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».

Практика: создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».

4.5 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель для наушников-капелек».

Практика: создание авторских моделей и их печать. «Держатель для наушников -капелек».

4.6 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Новогодняя елочка».

Практика: создание авторских моделей и их печать. «Новогодняя елочка».

4.7 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Сердечко».

Практика: создание авторских моделей и их печать. «Сердечко».

4.8 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».

Практика: создание авторских моделей и их печать. «Шашки».

4.9 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».

Практика: создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».

4.10 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».

Практика: создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».

Раздел 5. «Комплексный практикум».

5.1 Решение тестов и написание программ.

Практика: решение тестов и написание программ (например, тест: «Способ создания простых геометрических фигур», «Принцип работы 3D принтера» и др.).

Итоговое занятие.

Практика: проведение мониторинга результативности обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.

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 «Agisoft Metashape Professional», «Google SketchUp.», «Blender», «Autodesk 123D design», «3D MAX», «КОМПАС-3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы). Создавать простые и сложные модели;
- 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;
- получат 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.

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

2.1. Календарный учебный график.

Количество учебных недель – 36.

Дата начала и окончания учебных периодов

Начало занятий обучения с 1 сентября, окончание занятий 31 мая.

Продолжительность каникул с 1 июня по 31 августа.

2.2. Условия реализации программы.

Материально-техническое обеспечение.

Учебный кабинет, ноутбук (9 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.

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 «Agisoft Metashape Professional», «Google SketchUp.», «Blender», «Autodesk 123D design», «3D MAX», «КОМПАС-3D».

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. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2017. - 176 с.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2017 г.в., 496 стр.
3. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в CAD – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2017 г.в. 304 стр.
4. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2018. - 284 с.
5. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2018 г.в. 464 стр.
6. Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В. Зеньковский. - М.: Форум, 2017. - 384 с.
7. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2017. - 384 с.
8. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: ВHV, 2018. - 912 с.
9. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: ВHV, 2017. - 256 с.
10. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 344 с.
11. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: ВHV, 2017. - 400 с.
12. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2017. - 416 с.
13. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2017. - 376 с.
14. Тозик, В.Т. 3ds Max Трехмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. - СПб.: ВHV, 2018. - 880 с.
15. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2018. - 499 с.
16. Швембергер, С.И. 3ds Max. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швембергер. - СПб.: ВHV, 2017. - 320

Литература для учащихся.

1. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12, 2017 г.в. 464 стр.
2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в CAD – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2018 г.в. 304 стр.
3. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2017 г.в., 496 стр.
4. Полещук Н. Самоучитель AutoCAD, 2016 г.в. 384 стр.
5. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: ВHV, 2017. - 400 с.

6. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: ВHV, 2018. - 912 с.
7. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2017. - 376 с.

Информационное обеспечение.

<http://today.ru> – энциклопедия 3D печати

<http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max <http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки

<http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике

<http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D Studio Max

<http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw

<http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки <http://www.3dstudy.ru> <http://www.3dcenter.ru>

<http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX www.youtube.com - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

<http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>

<http://www.blender.org> – официальный адрес программы блендер

<http://autodeskrobotics.ru/123d> <http://www.123dapp.com>

http://www.varson.ru/geometr_9.html

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 использовании 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 пластиков.	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 пластиков.	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 пластиков.	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.