

**Управление образования администрации
Тамбовского муниципального округа**

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Горельская средняя общеобразовательная школа»**

| | |
|---|--|
| Рассмотрена на заседании Методического совета школы и рекомендована к утверждению Протокол № 1 от 29 августа 2024 года Руководитель МС _____ Г.Н.Мещерякова | Утверждена Приказ № 447 от 30 августа 2024г 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,
педагог дополнительного образования

с. Горелое,
2024

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, педагог дополнительного образования |
| 4 | Сведения о программе | |
| 4.1 | Нормативная база | <ul style="list-style-type: none"> - Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; - распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»; - приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (ред. от 21.04.2023); - распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»; - приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; - письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.); - постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; - постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685 - 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»); - Устав Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Горельская средняя |

| | | |
|------------|---|--|
| | | общеобразовательная школа». |
| 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 обучающихся по программе | 12-14лет |
| 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 | Практическая работа. Наблюдение. |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | | образцу. | |
| 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 печати. | Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D принтер, расходные материалы (пластик). | Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу. | Практическая работа. Наблюдение. |
| 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, | Наблюдение. |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | соревновани е. Устное изложение, беседа, самостоятел ьная работа. | |
|--|--|--|--|

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. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места. | 1 | 1 | - | Выполнение учебного теста. |
| 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 авторских моделей и их печать. «Мыльница». | - | - | 2 | Практическая 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 3DLT). 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, воскосодержащие, 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;
- получают 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 использующееся 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;
- 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.

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. Твёрдотельное 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.: BHV, 2018. - 912 с.
9. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: BHV, 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.: BHV, 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 Трёхмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. - СПб.: BHV, 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.: BHV, 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. Твёрдотельное 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.: BHV, 2017. - 400 с.
6. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: BHV, 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. | Самостоятель- ность в пользовании электронных ресурсов. | - <i>минимальный</i> <i>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. |
| Коммуникатив- ные навыки. | Соответствие требованиям программы. | - <i>минимальный</i> <i>уровень;</i> - <i>средний уровень;</i> | 1 2 | Наблюдение, участие в соревнованиях. |

| | | | | |
|---|---|--|---------------------|-----------------|
| | | -высокий уровень. | 3 | |
| 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), -средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более ½), -максимальный уровень (освоил весь объем знаний, предусмотренных программой). | 1 2 3 | Защита проекта. |

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. _____

Дата заполнения _____

Творческое объединение _____

ОЦЕНКА

«0» - не развито

«1» - в слабой степени

«2» - в средней степени

«3» - в сильной степени

| 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. |