

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Курагинская средняя общеобразовательная школа №3

Рассмотрено
педагогическим советом
МБОУ Курагинской СОШ №3
Протокол № 8 17.05.2024

Утверждаю
Директор МБОУ Курагинской
СОШ №3 И.А. Андрусов
Приказ № 73-ОД от 17.05.2024



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Основы 3D моделирования»

Направленность программы:
техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 10-14 лет
Срок реализации программы: 1 года, 72 часа
Год обучения: первый

Автор-составитель программы:
заместитель директора по ВР
Саранина Валентина Анатольевна

Курагино
2024

«Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»

1.1. Пояснительная записка

3D-печать – процесс создания цельных трехмерных объектов практически любой геометрической формы на основе цифровой модели. 3D-печать основана на концепции построения объекта последовательно наносимыми слоями, отображающими контуры модели. Фактически, 3D-печать является полной противоположностью таких традиционных методов механического производства и обработки, как фрезеровка или резка, где формирование облика изделия происходит за счет удаления лишнего материала, т.н. «субтрактивное производство».

Курс 3D-моделирования разработан для погружения школьников в мир аддитивных технологий. Программа включает в себя изучение основ 3D-моделирования (при помощи программы «Blender») и 3D-печати (через изучение строения и принципов работы 3D принтера Picaso 3D designer).

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы 3D моделирования» (далее Программа) имеет техническую направленность и реализуется на базовом уровне.

Программа разработана на основе нормативно - правовых документов:

– Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022).

– Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. N 996-р.

– Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. N 678-р).

– Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. N 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

– Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. N 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

– Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 N ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных

общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»).

– Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. N 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Актуальность Программы обусловлена практически повсеместным использованием 3D-технологий в различных отраслях и сферах деятельности, знание которых становится все более необходимым для полноценного развития личности. 3D моделирование позволяет человеку увидеть объекты в том виде, какими они являются в действительности. Это значит, что 3D-технологии дают возможность сэкономить огромное количество средств и времени, поскольку для презентации, например, больших проектов, необходимо приложить огромных усилий, но 3D моделирование позволяет существенно их сократить.

Новизна Программы заключается в общей концепции развития у обучающихся объемно-пространственного творческого мышления, освоения навыка перехода от изображения идеи на бумаге к воплощению идеи в объеме при помощи редактора трехмерной графики «Blender» и после воссоздания модели на 3D принтере. Обучающиеся постигают физику процессов происходящих в 3D принтере во время его работы, включая прогрев экструдера, работа двигателя, перемещение экструдера по 3 осям.

Содержание подобрано таким образом, чтобы в полном объеме использовать многообразие элементов учебно-материальной базы Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

Педагогическая целесообразность Программы заключается в интеграции технической и творческой художественной направленности в одной Программе. Присутствуют методы практико-ориентированной деятельности (упражнения), а также наглядный метод организации образовательного процесса (демонстрация картинок, схем, фотографий, видеоматериала).

Обучающийся параллельно развивает и технические навыки, и художественно - эстетические, понимает их взаимосвязь, учится решать комплексные задачи, требующие одновременно и логического, и творческого подхода. Такой подход в полной мере позволяет реализовать профессиональное самоопределение учащегося, а также его интеллектуальное и творческое развитие как целостной личности, а также на выработку навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей. Обучающиеся в группах не являются конкурентами друг для друга, они учатся работать вместе, коллективно анализировать и сравнивать различные инструменты программы, искать методы исправления недостатков и использования преимуществ.

Отличительной особенностью данной программы является ее направленность на выработку у детей навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей. Также важной отличительной особенностью Программы является структура изложения занятий, подразумевающая собой деление на

компетенции и навыки.

Адресатом программы является обучающийся от 10 до 14 лет любого пола, желающий овладеть навыками 3D-моделирования, а также раскрыть свои творческие способности. Это творческий ребенок, любящий моделировать и конструировать, желающий впоследствии выбрать профессию архитектора, инженера, конструктора, дизайнера, мультипликатора и другие. Необходимость предварительной подготовки не предусматривается, но важна общая направленная мотивация на овладение предметом. Планируемый охват учащихся в группах составляет от 10 до 12 человек.

Уровень программы - базовый.

Объем и сроки реализации программы: - программы рассчитаны на 1 учебный год (36 недель) с объемом 72 часа.

Форма обучения: очная, но может быть реализована и в дистанционно.

Режим занятий: 72 академических часа в год; занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу (1 занятие по 40 минут).

Форма проведения занятий – индивидуально-групповая.

Виды занятий, реализуемых в рамках данной образовательной программы: практическое занятие, теоретическое занятие, лекция самостоятельная работа, опрос, тестирование, урок проверки и коррекции знаний и умений.

В течение учебного года может производиться дополнительный набор обучающихся в группы при наличии свободных мест.

Набор обучающихся на Программу проводится по заявлениям родителей, законных представителей на имя директора школы. Это является основанием для зачисления на обучение.

1.2. Цель и задачи

Цель программы: формирование у обучающихся устойчивого интереса к изучению 3D-моделирования и развитие личности ребенка, способного к творческому самовыражению через овладение базовых инженерных навыков в области 3D-моделирования.

Задачи программы:

Образовательные (предметные):

- научить основам трехмерного моделирования;
- эксплуатировать электрооборудование с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- научить основам эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;
- научить создавать и вести проекты от идеи до готового продукта;
- обучить создавать трехмерные модели с помощью программы «Blender» и адаптировать их для 3D-печати;
- обучить ставить и решать элементарные задачи, требующие технического решения;
- обучить интерфейсу программы «Blender», основным этапам создания 3D-

модели, различным видам ПО для создания 3D-моделей;

- обучить истории возникновения 3D-печати, особенности её развития, существующие технологии;
- развить конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;

Личностные:

- развить психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главной задаче;
- развить умение ответственно относиться к проблемам общества, оказывать взаимопомощь в различных ситуациях;
- развить умение культурного и вежливого общения с окружающими;

Метапредметные:

- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- научить применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;
- научить применять знания, полученные в ходе реализации данной программы в других областях знаний.
- развить мотивацию и заинтересованность к естественным наукам, развиваться в различных направлениях знаний.
- научить работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- воспитать умение культурного и вежливого общения с окружающими.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности	1	1	-	Беседа
2.	Прикладное 3D- моделирование. Средства и особенности 3D-моделирования	1	1	-	Педагогическое наблюдение
3.	Знакомство с программным обеспечением для 3D- моделирования	2	2	-	Опрос
4.	Знакомство с 3D- принтером	4	-	4	Опрос
5.	Элементарные геометрические фигуры	5	1	4	Самостоятельная работа
6.	Преобразование объектов	8	2	6	Самостоятельная работа
7.	Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу»	8	-	8	Самостоятельная работа

8.	Особенности кривых	8	2	6	Самостоятельная работа
9.	Виды и назначение модификаторов.	6	2	4	Самостоятельная работа
10.	Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов»	2	-	2	Самостоятельная работа
11.	Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.	4	-	4	Самостоятельная работа
12.	Режим «Скульптинг»	8	2	6	Самостоятельная работа
13.	Текстовые инструменты	3	1	2	Опрос
14.	Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели»	3	-	3	Самостоятельная работа
15.	Настройка мира, визуализация	5	1	4	Опрос
16.	Разработка итогового проекта «Сказочный город»	4	-	4	Защита проекта
	Итого:	72	15	57	

Содержание учебного плана

1. Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности.

Теория: история возникновения аддитивных технологий и 3D-технологий. Техника безопасности. Перспективы отрасли.

Форма контроля: беседа.

2. Прикладное 3D-моделирование. Средства и особенности 3D-моделирования.

Теория: существующие доступные средства 3D-моделирования. Особенности прикладного 3D-моделирования.

Форма контроля: педагогическое наблюдение.

3. Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования.

Теория: запуск программы, знакомство с интерфейсом и инструментарием.

Практика: интуитивное создание простейших 3D-моделей. Наглядный разбор ошибок.

Форма контроля: опрос.

4. Знакомство с 3D-принтером.

Практика: запуск и калибровка 3D-принтера. Заправка пластика и подготовка к печати.

Форма контроля: опрос.

5. Элементарные геометрические фигуры.

Теория: обсуждение простейших геометрических форм, их параметров и способов моделирования.

Практика: моделирование простейших геометрических фигур (шар,

куб, параллелепипед, цилиндр, конус и пр). Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур.

Форма контроля: самостоятельная работа.

6. Преобразование объектов.

Теория: изучение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование).

Практика: применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование) при трехмерном моделировании. Моделирование и печать молекулы воды. Моделирование и печать чашки.

Форма контроля: самостоятельная работа.

7. Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу».

Практика: выполнение проверочной работы.

Форма контроля: самостоятельная работа.

8. Особенности кривых.

Теория: знакомство с кривыми в трехмерном пространстве.

Практика: моделирование и печать шахматных фигур.

Форма контроля: самостоятельная работа.

9. Виды и назначение модификаторов.

Теория: изучение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»).

Практика: применение свойств и назначений модификаторов при трехмерном моделировании. «Моделирование и печать фигур по образцу». Изучение модификатора «Логический».

Практика: моделирование и печать головки сыра (с применением модификаторов).

Форма контроля: самостоятельная работа.

10. Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов».

Практика: проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов».

Форма контроля: самостоятельная работа.

11. Практическая работа: печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.

Практика: печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.

Форма контроля: самостоятельная работа.

12. Режим «Скульптинг».

Теория: знакомство с инструментарием режима «Скульптинг».

Практика: создание и печать моделей с применением режима «Скульптинг».

Форма контроля: самостоятельная работа.

13. Текстовые инструменты.

Теория: создание текстовых моделей с применением 3D-технологий .

Практика: создание и печать текстовых моделей.

Форма контроля: опрос.

14. Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели».

Практика: Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели».

Форма контроля: самостоятельная работа.

15. Настройка мира, визуализация.

Теория: Материалы и текстурирование. Источники света. Визуализация.

Практика: применение материалов и текстурирования. Выставление источников света. Визуализация.

Форма контроля: опрос.

16. Разработка итогового проекта.

Теория: проектная деятельность в 3D-моделировании. Разработка идей (мозговой штурм).

Практика: моделирование проекта. Печать модели проекта. Презентация проекта «Сказочный город».

Форма контроля: защита проекта.

1.4. Планируемые результаты

По окончании курса программы обучающиеся будут:

Образовательные (предметные):

- использовать электрооборудование с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- создавать трехмерные модели с помощью программы «Blender» и адаптировать их для 3D-печати;
- включать и выключать 3D-принтер, запускать печать, снимать готовое изделие с рабочего стола, подбирать настройки печати необходимые для данной конкретной задачи;
- ставить и решать элементарные задачи, требующие технического решения;
- знать интерфейс программы «Blender»;
- знать основные этапы создания 3D-модели;
- знать различные виды ПО для управления 3D-принтером и для создания 3D-моделей;
- знать историю возникновения 3D-печати, особенности её развития, существующие технологии;
- уметь применять полученные конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;

Личностные:

- уметь культурно и вежливо общаться с окружающими;
- уметь логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главной задаче;
- уметь ответственно относиться к проблемам общества, оказывать взаимопомощь в различных ситуациях;

Метапредметные:

- уметь проявлять творческую инициативу и самостоятельность;
- уметь применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;
- уметь применять знания, полученные в ходе реализации данной программы в других областях знаний.
- иметь заинтересованность к естественным наукам, развиваться в различных направлениях знаний.
- уметь работать в коллективе, эффективно распределять обязанности; уметь культурного и вежливого общения с окружающими.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарный учебный график.

Организация занятий по данной программе определяется календарным учебным графиком.

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учеб. недель	Кол-во учеб. дней	Кол-во учеб. часов в год	Режим занятий	Срок проведения промежуточной и итоговой аттестации
1	2024 - 2025	Сентябрь, 2024	Май, 2025	36	36	72	2 раза в неделю по 1 часу	Декабрь 2024 (промежуточная) Май, 2025 (итоговая)

Учебные занятия проводятся в соответствии с расписанием, утвержденным директором Учреждения. Время осенних, зимних и весенних каникул являются рабочим временем педагогических работников организации.

2.2. Условия реализации Программы

Материально-техническая база. Занятия проводятся в кабинете центра образования цифрового и гуманитарного профилей "Точка роста" оснащённый оборудованием.

Перечень оборудования:

1. Посадочные места по количеству обучающихся - 10 шт.
2. Климатическая система – 0 шт.
3. Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет – 11 шт.
4. 3D-принтер – 1 шт.
5. Расходные материалы для 3D-принтера (пластик) – 3 катушек (по 1кг) диаметр 1.75мм
6. Расходные материалы для 3D-принтера (клей-карандаш) - 1 шт.
7. Рабочее место преподавателя - 1 шт.
8. Мультимедийный проектор - 1 шт.

Информационное обеспечение: информационно-иллюстративный материал, видеоматериал на тему «3D-моделирование».

Кадровое обеспечение: качество образовательного процесса обучающихся зависит от кадрового потенциала Программы. Педагог дополнительного образования, реализующий данную Программу имеет высшее образование.

2.3 Формы аттестации

Основной формой подведения итогов работы по Программе – аттестация обучающихся. Аттестация проводится в соответствии с положением о текущем контроле успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация представляет собой оценку качества усвоения обучающимся содержания какой-либо темы, раздела или блока образовательной Программы по окончании их изучения.

Итоговая аттестация – представляет собой оценку качества усвоения обучающимся содержания дополнительной образовательной Программы по итогам учебного года, а также за весь период обучения в соответствии с требованиями, изложенными в разделе «Отслеживание результативности освоения образовательной программы».

Промежуточная аттестация: проводится в декабре и осуществляется в виде теста (Приложение 1).

Итоговая аттестация проходит в мае в виде защиты проекта.

Формы оценивания разнообразны: тестирование, анкетирование, участие в конкурсах технической направленности.

Формы предъявления и демонстрации текущих образовательных результатов:

- аналитический материал по итогам проведения тестов;
- открытое занятие;
- педагогическое наблюдение.

Критерии оценивания знаний учащихся по итогам проведения промежуточного контроля

Балл	Описание критериев
13-15 - «зачет» - высокий	Работа выполнена полностью, допускается 1 - 2 ошибки.
11-12 - «зачет» - средний	Допускается 3 - 4 ошибки.
8-10 - «зачет» - низкий	Допускается 5-7 ошибок.
7 - «незачет»	Более 8 ошибок (менее 50%).

Оценочные материалы

В качестве оценочного материала используется диагностическая методика, разработанная автором данной программы (см. Приложение 2). Методика опирается на качественные критерии уровня освоения программы. Среди *критериев* можно перечислить:

- 1 Освоение основ эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;
- 2 Приобретение теоретических и практических знаний в области 3D моделирования и прототипирования;
- 3 Приобретение навыков создания проектов;
- 4 Способность работать в команде;
- 5 Способность ставить и решать задачи;
- 6 Освоение различных видов программного обеспечения.

Принята следующая система *уровня освоения программы*: низкий, средний, высокий.

Критерии оценивания освоения программы обучающимися:

1. Высокий уровень

Обучающийся владеет знаниями и умениями, в соответствии с требованиями программы, имеет определенные достижения в своей деятельности, заинтересован конкретной деятельностью, активен и инициативен. Обучающийся выполняет задания без особых затруднений, проявляет творческий подход при выполнении проектов. Обучающийся уверенно защищает мини-проекты, владеет терминологией, участвует в конкурсах и занимает призовые места.

2. Средний уровень

Обучающийся владеет основными знаниями и умениями, предлагаемыми программой, с программой справляется, но иногда испытывает трудности при выполнении самостоятельных работ. Занятия для него не обременительны, занимается с интересом, но больших достижений не добивается. При защите мини-проектов прибегает к помощи педагога. Участвует в конкурсах, но не занимает призовые места.

3. Низкий уровень

Обучающийся в полном объеме программу не усвоил. Имеет основные знания и умения, но реализовать их в своей деятельности не может. Занимается без особого интереса, самостоятельности не проявляет. Участвует в конкурсах в качестве зрителя.

2.4 Методические материалы

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные *методы обучения*: словесный (беседы, устное изложение педагога), наглядный (использование информационных плакатов и таблиц), объяснительно-иллюстративный (презентации, учебные фильмы), практический методы (практические работы, проектная деятельность). Различные *методы воспитания* (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация) и *педагогические технологии*: технология проектной деятельности, технология исследовательской деятельности, информационные технологии (технология индивидуализации обучения, группового обучения, коллективного взаимообучения). *Формы организации учебного занятия*: беседа, защита проектов, игра, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, практическое занятие, презентация,

семинар, творческая мастерская.

Общий алгоритм проведения занятий:

1. подготовка (подготовка рабочего пространства, инвентаря, технических средств);
2. теория (теоретическая часть занятия);
3. практика (практическая часть занятия, моделирование в среде программы Blender, печать моделей на 3D принтере);
4. подведение итогов (подведение итогов занятия, уборка рабочего места).

Дидактические материалы:

- тематические текстовые подборки (лекционный материал, разъяснения);
- чертежи, пособия;
- темы и описание обучающих, практических заданий;
- изображение образцов изделий, тематические фотоподборки;
- видеопрезентации, электронные презентации;
- публикации в СМИ.

Каждый обучающийся должен иметь доступ к современному персональному компьютеру, обеспечивающему возможность создания графических объектов. Обязательно наличие на рабочем месте компьютерной мыши. На компьютере должно быть предустановлено свободно распространяемое программное обеспечение: графический редактор MakerBot Print, позволяющее отработать навыки трехмерного моделирования.

Средством наглядности служит оборудование для мультимедийных демонстраций (компьютер и мультимедийный проектор), позволяющее вести обсуждение теории и результатов практических работ обучающихся.

2.5 Список литературы

1. Для педагога:

Доступная 3D-печать для науки образования и устойчивого развития (Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development), E. Canessa, C. Fonda и M. Zennaro 2014; <http://www.blender.org> – сайт программы Blender;

<http://so3Day.ru>- сайт Станции трёхмерной печати;

<http://3dtoday.ru> – портал, посвящённый 3D-печати и 3D-технологиям;

<http://thingiverse.com> – международная библиотека 3D-моделей

2. Для учащихся:

Blender Basics, – учебное пособие, 4-е издание, 2016; Blender 2.6,

Андрей Прахов 2013

Blender for 3D Printing – учебное пособие по использованию программы Blender в 3D-печати

3. Для родителей:

А.С.Макаренко. Педагогическая поэма / А.С. Макаренко. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2016. –720 с.

А.С.Макаренко. Книга для родителей / А.С.Макаренко. –Москва: ИТРК,2014.–208

Тест «Основные понятия 3d моделирования. Сферы применения»
(промежуточная аттестация)

Вопрос 1 Как называют человека, работающего с 3D-моделями?

- 3D-художник
- 3D-строитель
- 3D-механик
- 3D-рисовальщик

Вопрос 2 Где наиболее широко применяется трёхмерная графика? (возможны несколько вариантов ответа)

- В кинематографе
- В театре
- Дома
- В компьютерных играх
- В докладах и рефератах

Вопрос 3 Интерес к моделированию появился благодаря крупнейшим индустриям развлечений, каким?

- Кино, видео игры и виртуальная реальность
- Кино
- Кино, видео игры и видео

Вопрос 4 Какова точность воссоздания 3D-моделей артефактов?

- Средняя
- Низкая
- Высокая

Вопрос 5 Выберите верную расшифровку аббревиатуры "3D"

- 3 Doctors
- 3 Dimensions
- 3 Digitals
- 3 Diamonds

Вопрос 6 На этом этапе математическая (векторная) пространственная модель превращается в плоскую (растровую) картинку?

Алгоритмирование

- Текстурирование
- Моделирование
- Рендеринг

Вопрос 7 Из чего состоит любой объект в 3d-моделях?

- Платформа
- Плацдарм
- Полигон
- Поле

Вопрос 8 Является ли трёхмерная графика видом векторной графики?

- Да
- Нет

Диагностическая карта достижений учащегося

Критерий уровня освоения программы:

- 1 – Уровень освоения программы
- 2 – Качество выполнения творческого задания
- 3 – Качество выполнения практического задания
- 4 – Степень вовлеченности в учебный процесс
- 5 – Степень вовлеченности в обсуждение

Уровни освоения программы по представленным критериям: низкий, средний, высокий.

Сокращения: Н. – низкий С. - средний В. – высокий

ФИО обучающегося		
Тема	Критерий уровня освоения программы	Уровень освоения программы
Вводное занятие. История развития 3D- технологий. Техника безопасности		
Прикладное 3D- моделирование. Средства и особенности 3D- моделирования		
Знакомство с программным обеспечением для 3D- моделирования		
Знакомство с 3D- принтером		
Элементарные геометрические фигуры		
Преобразование объектов		
Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу»		
Особенности кривых		
Виды и назначение модификаторов.		
Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов»		
Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.		
Режим «Скульптинг»		
Текстовые инструменты		
Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели»		
Настройка мира, визуализация		
Разработка итогового проекта «Сказочный город»		

**Календарно-тематическое планирование
на 2024-2025 учебный год**

№	Дата		Тема занятия	Количество часов	Форма занятия	Форма аттестации
	план	факт				
1			Вводное занятие. История развития 3D- технологий. Техника безопасности	1		-
1.1			История возникновения аддитивных технологий и 3D-технологий. Техника безопасности.	1	теория	Беседа
2			Прикладное 3D- моделирование. Средства и особенности 3D-моделирования	1		Педагогическое наблюдение
2.1			Существующие доступные средства 3D-моделирования. Особенности прикладного 3D-моделирования	1	теория	Педагогическое наблюдение
3			Знакомство с программным обеспечением для 3D- моделирования	2		-
3.1			Запуск программы, знакомство с интерфейсом и инструментарием	1	теория	Опрос
3.2			Интуитивное создание простейших 3D-моделей. Наглядный разбор ошибок	1	теория	Опрос
4			Знакомство с 3D- принтером	4		Опрос
4.1			Запуск и калибровка. Занятие, приуроченное ко Дню учителя.	2	практика	Опрос
4.2			Заправка пластика и подготовка к печати	2	практика	Опрос
5			Элементарные геометрические фигуры	5		
5.1			Обсуждение простейших геометрических форм, их параметров и способов моделирования	1	теория	Самостоятельная работа
5.2			Моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и пр)	1	практика	Самостоятельная работа
			Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур.	2	практика	Самостоятельная работа

			Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур.	1	практика	Самостоятельная работа
6	Преобразование объектов			8		
6.1			Изучение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование).	1	теория	Самостоятельная работа
6.2			Применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие,	1	теория	Самостоятельная работа
6.3			Применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование).	1	практика	Самостоятельная работа
6.4			Моделирование и печать молекулы воды.	2	практика	Самостоятельная работа
6.5			Моделирование и печать чашки	3	практика	Самостоятельная работа
7	Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу»			8		Самостоятельная работа
7.1			Моделирование простейших фигур по образцу	2	практика	Самостоятельная работа
7.2			Моделирование простейших фигур по образцу. Занятие, приуроченное ко Дню матери в России.	2	практика	Самостоятельная работа
7.3			Печать простейших фигур по образцу	2	практика	Самостоятельная работа
7.4			Печать простейших фигур по образцу	2	практика	Самостоятельная работа
8	Особенности кривых			8		
8.1			Знакомство с кривыми в трехмерном пространстве	2	практика	Самостоятельная работа
8.2			Моделирование шахматных фигур.	2	практика	Самостоятельная работа
8.3			Печать шахматных фигур. Промежуточная аттестация	2	практика	тест
8.4			Печать шахматных фигур.	2	практика	Самостоятельная

					ная работа
9	Виды и назначение модификаторов.		6	практика	
9.1		Виды и назначение модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»)	1	теория	Самостоятельная работа
9.2		Применение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»)	1	теория	Самостоятельная работа
9.3		Моделирование головки сыра (с применением модификаторов)	2	практика	Самостоятельная работа
9.4		Печать головки сыра	2	практика	Самостоятельная работа
10	Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов»		2		Самостоятельная работа
10.1		Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных	2	практика	Самостоятельная работа
11	Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.		4		
11.1		Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.	2	практика	Самостоятельная работа
11.2		Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.	2	практика	Самостоятельная работа
12	Режим «Скульптинг»		8		
12.1		Знакомство с инструментарием режима «Скульптинг». Занятие, приуроченное ко Дню защитника отечества.	2	теория	Самостоятельная работа
12.2		Создание моделей с применением режима «Скульптинг»	2	практика	Самостоятельная работа
12.3		Печать моделей	2	практика	Самостоятельная работа
12.4		Печать моделей. Занятие, приуроченное к Международному женскому дню.	2	практика	Самостоятельная работа
13	Текстовые инструменты		3		

13.1			Создание текстовых моделей с применением 3D-технологий	1	теория	опрос
13.2			Печать текстовых моделей	2	практика	Самостоятельная работа
14			Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели»	3		
14.1			Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели»	3	практика	Самостоятельная работа
15			Настройка мира, визуализация	5		
15.1			Материалы и текстурирование. Источники света. Визуализация	1	теория	опрос
15.2			Применение материалов и текстурирования	1	практика	опрос
15.3			Применение материалов и текстурирования. Занятие, приуроченное ко Дню космонавтики.	1	практика	опрос
15.4			Выставление источников света	1	практика	опрос
15.5			Визуализация	1	практика	Опрос
16			Разработка итогового проекта «Сказочный город»			
16.1			Проектная деятельность в 3D-моделировании. Разработка идей (мозговой штурм)	1	практика	
16.2			Моделирование проекта «Сказочный город»	1	практика	
16.3			Печать модели проекта «Сказочный город». Итоговая аттестация	4	практика	Защита проекта