Министерство образования и занятости населения Приморского края

Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

«Владивостокский судостроительный колледж»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор КГА ПОУ «ВСК»

_____ Глушкова И.В.

« .» _____ 20 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«3D-моделирование и прототипирование»

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Срок реализации программы: _____

Уровень: базовый

стартовый (ознакомительный).

Автор-составитель:

Артемова Нина Александровна,

преподаватель

г.Владивосток

2024 г.

Раздел № 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Актуальность программы

Программа разработана в соответствии с методическими рекомендациями по созданию и функционированию центров цифрового образования “IT-Куб” от 18 апреля 2023 года, а так же федеральными нормативными правовыми актами в области дополнительного образования, государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей, а также локальными нормативными правовыми актами организации.

Программа «3D-моделирование и прототипирование» является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы технической направленности соприкасаются с проблемами управления и искусственного интеллекта. Программа «3D-моделирование и прототипирование» технической направленности ориентирована на развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования. Результаты работы 3D-моделирования и прототипирования прочно входят в повседневную жизнь. Современная жизнь диктует свои требования к сфере образования, к созданию условий для привлечения подрастающего поколения к техническому творчеству, формированию интереса к 3D-моделированию, прототипированию и IT-технологиям.

Уникальность 3D-моделирования и прототипирования в том, что она никогда не потеряет свою актуальность. Цифровизация и роботизация пронизывает все сферы жизни, и 3D-моделирования и прототипирования будет только развиваться, все больше наполняясь искусственным интеллектом и продвинутыми технологиями. Обучающийся, который пройдет курс 3D-моделирования и прототипирования в юном возрасте и освоит основные алгоритмы и принципы действия, сможет в дальнейшем ответить на любые

вызовы времени.

Направленность программы: техническая.

Язык реализации программы: русский.

Уровень освоения: стартовый (ознакомительный).

Отличительные особенности: отличительная особенность программы заключается в обеспечении персонализации выбора образовательного маршрута обучающегося с учетом его уровня подготовленности, а также принципа взаимодействия обучающегося и педагога-наставника. В результате каждый обучающийся имеет возможность получения конкретного наглядного результата обучения, что особенно важно для детей подросткового возраста. Это позволяет создать условия для формирования у обучающихся компетенций будущего и подготовить к выбору профессий технической направленности для предприятий города.

Программа является мощным образовательным инструментом, который не только позволяет привить обучающемуся привычку использовать готовое, а обучает создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи. Важным аспектом Программы является использование в процессе обучения бесплатного программного обеспечения OpenSCAD – программа, позволяющая создавать трехмерные твердотельные объекты.

Содержание практических работ и виды проектов могут меняться в ходе обучения в зависимости от направления интересов учащихся и технических возможностей робототехнических систем.

Адресат программы: школьники города Владивостока 14 -17 лет.

Особенности организации образовательного процесса:

Для обучения на дополнительной общеобразовательной программе «3D-моделирование и прототипирование» не требуется начальных знаний, так как уровень освоения программы – «Стартовый (ознакомительный)». Дети могут обучаться по данной программе без каких-либо знаний в этой области.

Поступление на дополнительную общеобразовательную программу

«3D-моделирование и прототипирование» осуществляется на основании сертификата на право получения дополнительного образования.

Группы формируются в соответствии с количеством поданных заявок. Если количество поданных заявок превышает 12, то тогда будет вестись набор слушателей во вторую и последующую группы обучения.

- Режим занятий: занятия проводятся в группах от 8 до 12 человек, продолжительность одного занятия — 45 минут;

- Продолжительность образовательного процесса: общая продолжительность программы – 1 год, 72 часа, 36 недель, 2 часа в неделю.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования, усовершенствование методов и технологии конструирования в системах 3D-моделирования, развитие управляемого воображения, интереса к познанию окружающего мира и его законов через реализацию исследовательских и творческих проектов.

Задачи программы:

Воспитательные:

1. сформировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность инженерного образования;
2. воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности во время подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей объектов;
3. сориентировать учащихся на получение технической инженерной специальности;
4. приобрести межличностные и социальные навыки, а также навыки общения.
5. воспитывать ответственность, доброжелательность, уважение к мнению других людей;

6. приобщать учащихся к уборке своего рабочего места и поощрять их усилия по оказанию помощи другим членам коллектива;
7. воспитывать интерес и поддерживать инициативу учащихся по оказанию помощи другим членам коллектива при выполнении проектов и заданий.

Развивающие:

1. формирование и развитие информационной культуры: умения работать с разными источниками;
2. развитие исследовательских умений, умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца;
3. развитие памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через моделирование 3D-объектов;
4. развитие информационной культуры за счет освоения информационных и коммуникационных технологий;
5. формирование технологической грамотности;
6. развитие стратегического мышления;
7. получение опыта решения проблем с использованием проектных технологий.
8. развитие логического мышления через выполнение индивидуальных и коллективных 3D проектов;
9. формирование конструкторских навыков при создании и обработке 3D моделей;
10. самостоятельно и/или с помощью учителя разрабатывать критерии оценки трехмерных моделей и участвовать в оценивании работ, как собственных, так и проектов своих товарищей;
11. инициировать творческий подход, развитие фантазии в процессе решения проблем, проектов и задач;
12. создавать условия для самообучения учащихся и обучения через выполнение различных проектов с использованием системы трехмерного моделирования.

Обучающие:

1. познакомить учащихся с основами работы на компьютере, основными частями ПК, назначением и функциями устройств, входящих в состав компьютерной системы;
2. познакомить с системами 3D-моделирования и сформировать представление об основных технологиях моделирования;
3. научить основным приемам и методам работы в 3D-системе;
4. научить создавать базовые детали и модели;
5. научить создавать простейшие 3D-модели твердотельных

объектов;

6. научить использовать средства и возможности программы для создания разных моделей.

7. обобщить сведения о технологии проектирования в 3D-системах и научить использовать правила, методы и приемы для реализации 3D-проектов;

8. систематизировать приемы и навыки решения изобретательских задач и научить решать простейшие инженерные проблемы;

9. усовершенствовать технологии построения базовых моделей, разработки чертежей и сборки 3D-моделей;

10. усовершенствовать технологии проектирования и научить использовать знания и умения для реализации исследовательских и творческих проектов.

1.3 Содержание программы

Учебный план программы «3D-моделирование и прототипирование»

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	**3D-моделирование и прототипирование**	**72**	**34**	**38**	
1.1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	1	1	–	Беседа
1.2	Раздел I. Введение в технологию трехмерной печать	4	2	2	Устный опрос
1.3	Раздел II. Конструктивная блочная геометрия	20	10	10	Устный опрос. Практическая работа
1.4	Раздел III. Экструзия	15	7	8	Устный опрос. Практическая работа
1.5	Раздел IV. Параметрическое моделирование	28	14	14	Устный опрос/ Практическая работа
1.6	Раздел V. Повторение и обобщение материала	4	0	4	Коллективный анализ работы, творческая работа, защита проектов, проектная работа
1.7	Всего	72	34	38	

РАЗДЕЛ I. ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ

Тема: Основные технологии 3-D печати

Теория: Техника безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D принтеров. Термопластики. Технология 3D печати.

Практика: Подготовить рассказ об одной из технологий 3D печати с использованием мультимедиа презентации. Выполнить задания 3, 4 и 5 из учебника

Формы контроля: опрос

Тема: Первая модель в OpenSCAD

Теория: Характеристика программы для трехмерного моделирования. Твердотельное моделирование. Настройка программы. Интерфейс и основы управления.

Практика: Выполнить задание 6 – установить программы OpenSCAD и задание 7 – выполнить настройки программы. Самостоятельно провести исследование по управлению мышью и клавиатурой.

Формы контроля: подготовка сообщений

Тема: Печать модели на 3D принтере

Теория: Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D принтере. Подготовка к печати. Печать 3D модели.

Практика: Подготовка к печати и печать 3D модели с использованием разных программ.

Формы контроля: подготовка сообщений

РАЗДЕЛ II. КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Тема: Графические примитивы в 3D моделировании. Куб и кубоид

Теория: Создание куба и прямоугольного параллелепипеда. Особенности 3D печати. Перемещение объектов.

Практика: Разработка и создание моделей «Противотанковый «еж», «Пирамида», «Пятерка», «3D», выполнив задания в учебнике 11-15.

Формы контроля: практическая работа

Тема: Цилиндр, призма, пирамида

Теория: Основные понятия: цилиндр, конус, призма и пирамида. Сходство и отличия. Перемещение нескольких объектов. Основные ошибки при моделировании. Команда cylinder.

Практика: Выполнить задания 21, 22. Создать модели капли и пешки по заданиям 22-25, применив творческие навыки.

Формы контроля: практическая работа

Тема: Поворот тел в пространстве

Теория: Команды и правила поворота тел в программе OpenSCAD. Особенности поворота и масштабирования тел. Правило правой руки. Комментарии к выполнению заданий.

Практика: Создание моделей «Вертушка» и «Птица», по заданиям 26 и 27.

Формы контроля: опрос, практическая работа

Тема: Поворот тел в пространстве

Теория: Комментарии к выполнению заданий.

Практика: Создание моделей «Снеговик», «Собачка» и «Звездочка» по заданиям 28-30.

Практика: Создание моделей «Крючок» и «Сложная пешка» по заданиям 31-34.

Формы контроля: практическая работа

Тема: Масштабирование тел

Теория: Основные сведения о масштабировании тел. Команда scale. Особенности команды. Что такое коэффициенты масштабирования. Комментарии к выполнению заданий.

Формы контроля: практическая работа

Тема: Вычитание геометрических тел

Теория: Конструктивная блочная геометрия. Графические примитивы. Булева разность. Основные команды. Комментарии к выполнению задания.

Практика: Создание моделей «Ящичек» и «Кольцо» по материалам параграфа 7.

Тема: Вычитание геометрических тел

Теория: Комментарии к выполнению заданий 37 и 39.

Практика: Создать модели «Крючок» и «Колючка» по заданиям 37 и 39. Распечатать на 3D принтере.

Формы контроля: практическая работа

Тема: Вычитание геометрических тел

Теория: Комментарии к выполнению заданий 36 и 38.

Практика: Создать модели «Ладья» и «Погремушка» по заданиям 36 и 38. Распечатать на 3D принтере.

Формы контроля: выполнение творческих занятий.

Тема: Вычитание геометрических тел

Теория: Комментарии к выполнению заданий 40, 41 и 42.

Практика: Создать модели «Кружка», «Разборную модель массажера для рук» и «Брелок «Гитара» по заданиям 40, 41 и 42. Распечатать на 3D принтере.

Формы контроля: практическая работа

Тема: Пересечение геометрических тел

Теория: Булево пересечение. Различные пересечения графических примитивов. Команда intersection. Особенности команды и построения пересечений. Комментарии к выполнению задания 46.

Практика: Создание моделей «Ухо» и «Шаблон головы».

Формы контроля: практическая работа

Тема: Пересечение геометрических тел

Теория: Комментарии к выполнению заданий 47 и 48.

Практика: Самостоятельная работа. На базе шаблона (рис. 105) смоделируйте мультипликационного персонажа. Создание модели «Спиннер».

Формы контроля: практическая работа

Тема: Моделирование сложных объектов

Теория: Особенности моделирования сложных объектов на примере создания игрального кубика. Комментарии к выполнению задания 49.

Практика: Создание модели игрального кубика по заданию 49.

Формы контроля: наблюдение, практическая работа

Тема: Рендеринг

Теория: Комментарии к информации в консоли после рендеринга в OpenSCAD . Особенности рендеринга. Полигональная сетка. Диаграмма Вронского и ее особенности. Триангуляция Делоне.

Практика: Усовершенствование и доводка модели игрального кубика по заданию 50. Печать модели на принтере.

Формы контроля: комплексный анализ работ

Тема: Объединение геометрических тел

Теория: Булево объединение. Команда union. Особенности команды. Как эффективно использоваться данное действие. Комментарии к выполнению заданий 51 и 53 «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели»

Практика: Создание моделей «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели» по заданиям 51 и 53.

Формы контроля: практическая работа

Тема: Объединение геометрических тел

Теория: Комментарии к выполнению задания 54 «Ракета»

Практика: Создать модель ракеты по заданию 54. Распечатать на 3D принтере.

Формы контроля: практическая работа

Тема: Выпуклая оболочка

Теория: Трансформация трёхмерных объектов. Основные понятия: выпуклое множество и выпуклая оболочка. Особенности трансформации трехмерных объектов с помощью команды hull на примерах. Комментарии к выполнению заданий по созданию моделей «Кулон» и «Сердечко».

Практика: Создание моделей «Кулон» и «Сердечко»

Формы контроля: практическая работа

Тема: Немного о векторах

Теория: Вектор. Векторы в пространстве. Коллинеарные векторы. Параллельный перенос. Координаты вектора. Сумма векторов. Правило треугольника. Правило параллелограмма. Правило параллелепипеда.

Практика: Выполнение заданий тренировочных 55 и 56.

Формы контроля: практическая работа

Тема: Сумма Миньковского

Теория: Сумма Минковского двух многоугольников. Сумма Минковского в OpenSCAD. Команда minkowski, ее особенности и использование.

Практика: Выполнение зачетного задания - создание модели «Задняя крышка смартфона».

Формы контроля: выполнение творческих заданий.

Тема: Творческий проект

Теория: Комментарии к выполнению творческого проекта.

Практика: Выполнение творческого проекта по твердотельному моделированию и трехмерной печати по согласованию с учителем.

Формы контроля: наблюдение, выполнение творческих заданий, участие в конкурсах, комплексный анализ работ.

РАЗДЕЛ III. ЭКСТРУЗИЯ

Тема: Двухмерные объекты

Теория: Краткие сведения об экструзии. Плоские геометрические фигуры: прямоугольник, квадрат, круг, эллипс. Правильные фигуры. Рамки и профили. Комментарии к выполнению задания.

Практика: Создание модели «Трафарет кошки» по заданию 60.

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Двухмерные объекты

Теория: Комментарии к выполнению заданий 61-63.

Практика: Создание трафаретов: «Трафарет елки», трафарет формочек для выпечки «Кошка» и «Елка» и модели «Брелок».

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Линейная экструзия. Работа с текстом

Теория: Как работать с текстом. Добавление текста к готовым моделям разными методами. Комментарии к выполнению заданий 68, 69.

Практика: Создание моделей по заданиям 68, 69 с добавлением текста разными методами.

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Линейная экструзия. Работа с фигурами.

Теория: Как работать с фигурами. Команды twist и scale и их параметры. Комментарии к выполнению заданий 70, 71.

Практика: Создание модели с резьбой по заданиям 70 и 71.

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Линейная экструзия. Смещение

Теория: Что такое смещение. Торцевая кромка. Команда offset и ее параметры. Использование команды offset для изготовления разных моделей. Комментарии к выполнению задания 72.

Практика: Создание модели «Красивая ваза» и «Треугольная ваза» по заданию 72 и 73.

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Экструзия вращением

Теория: Тела, созданные вращением. Виды и особенности создания тел вращением. Команда rotate_extrude. Особенности ее использования. Комментарии к выполнению заданий.

Практика: Создание моделей «Воронка», «Плафон» и «Ваза».

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Экструзия вращением. Работа с текстом

Теория: Работа с фигурами. Использование команды difference. Комментарии к выполнению задания 76--80.

Практика: создание модели двухкомпонентной елки. Создание моделей «Тарелка» и «Бабочка».

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Экструзия контуров

Теория: Программы двухмерного черчения. Линейная экструзия контуров. Быстрое создание контуров в LibreCAD. Параметры и настройки. Комментарии к созданию модели по заданию 83.

Практика: Создание модели «Шахматный конь».

Тема: Экструзия контуров

Теория: DXF-файл. Конвертация изображений в DXF. Комментарии к выполнению заданий 85, 86. Анализ возможных ошибок.

Практика: Создание моделей «Миньон» и «Крош», «Дерево» и «Шашка».

Формы контроля: наблюдение, практическая работа.

Тема: Массивы данных.

Теория: Массив. Элемент массива. Индекс элемента. Одномерные массивы. Двумерные массивы. Поле высот. Команда surface. Поверхность из текстового файла. Поверхность из графического файла.

Практика: Создание моделей «Форма для звезды» по заданиям 91 - 92.

Формы контроля: коллективный анализ работы.

Тема: Массивы данных.

Теория: Массив. Элемент массива. Индекс элемента. Одномерные массивы. Двумерные массивы. Поле высот. Команда surface. Поверхность из текстового файла. Поверхность из графического файла.

Практика: Создание моделей «Ваш регион» по заданию 93

Формы контроля: коллективный анализ работы.

РАЗДЕЛ IV. ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Тема: Парадигмы программирования

Теория: Императивное программирование. Функциональное программирование. Использование переменных. Команда echo. Команда module.

Практика: Создание модулей (подпрограмм). Создание моделей и проведение исследований по заданиям 95.

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Парадигмы программирования

Теория: Императивное программирование. Команда echo. Команда module.

Практика: Создание модели и проведение исследования по заданиям 96.

Тема: Парадигмы программирования. Переменные.

Теория: Использование переменных. Команда echo. Команда module. Особенности создания модулей.

Практика: Создание модели: «Рамка». Выполнить творческий проект «Модель кораблика».

практическая работа.

Тема: Парадигмы программирования. Переменные.

Теория: Использование переменных. Команда echo. Команда module. Особенности создания модулей.

Практика: Создание модели «Деревянный сруб» по заданию 98сиспользованием примеров в параграфе. Д/з: выполнить творческий проект «Модель кораблика».

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Парадигмы программирования. Параметризация

Теория: Параметризация. Параметрическое моделирование. Параметрическая модель. Особенности структурного программирования.

Практика: Создание модели «Вложенные кольца».

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Структурное программирование

Теория: Основные алгоритмические структуры: последовательность, ветвление, цикл.

Практика: Создание модели «Елочный шарик» по заданиям 101-103.

Формы контроля: наблюдение, практическая работа.

Тема: Структурное программирование

Теория: Цикл со счетчиком. Цикл for. Ограничения при печати.

Практика: (Зачетное задание). Творческий проект по моделированию своей модели елочного шарика по заданию 104.

Формы контроля: участие в конкурсах.

Тема: Структурное программирование

Теория: Вложенные циклы. Параметризация модели.

Практика: Создание органайзера для батареек и аккумуляторов по заданию 105-109 и подготовка к печати. Печать на принтере.

Формы контроля: наблюдение, практическая работа.

Тема: Структурное программирование

Теория: Комментарии к созданию модели «Ящик для мелочей».

Практика: Создание модели «Ящик для мелочей» по заданию 110.

Формы контроля: выполнение творческих заданий.

Тема: Структурное программирование

Теория: Комментарии к созданию модели «Ящик для мелочей».

Практика: Окончание работы над моделью «Ящик для мелочей» по заданию 110. Подготовка к печати.

Формы контроля: выполнение творческих заданий.

Тема: Структурное программирование

Теория: Массивы и векторы. Векторы в OpenSCAD. Особенности векторов в OpenSCAD и их использование.

Практика: Выполнение задания 111-исследование работы.

Формы контроля: выполнение творческих заданий.

Тема: Структурное программирование

Практика: Создание модели салфетницы по заданиям 112, 113. Исследование кода модели салфетницы. Усовершенствование модели, предложение по изменению модели и реализация.

Формы контроля: выполнение творческих заданий.

Тема: Структурное программирование. Использование условий.

Теория: Структура оператора условия. Полное и неполное условие.

Практика: Выполнение задания «Оптимизация кода разборной модели «Массажёр для рук»».

Формы контроля: наблюдение, выполнение творческих заданий.

Тема: Функции.

Теория: Арифметические операции. Встроенные функции OpenSCAD.

Практика: Создание моделей вращением параболы и ромба. Создание моделей: «Ромбус», «Парабола» по заданиям 118–122.

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Функции.

Теория: Описание пользовательских функций.

Практика: Создание моделей вращением параболы и ромба. Создание моделей: «Ромбус», «Парабола» по заданиям 118-122.

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Функции.

Теория: Параболоид, гиперболоид, эллипсоид. Параболический цилиндр. Гиперболический параболоид. Коноид.

Практика: Проведение исследований различных форм параболоидов по заданию 123. Выполнение задания 125 – создание эллипсоида.

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Функции.

Теория: Параболический цилиндр. Гиперболический параболоид. Коноид.

Практика: Проведение исследований различных форм эллипсоидов. Выполнение задания 125 – создание эллипсоида.

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Тригонометрические функции

Теория: Краткие сведения о тригонометрических функциях. Синус и косинус.

Практика: Создание моделей звезд по заданиям 126.

Формы контроля: участие в конкурсах.

Тема: Тригонометрические функции

Теория: Краткие сведения о тригонометрических функциях. Запись функций в OpenSCAD.

Практика: Усоврешенствование моделей звезд по заданиям 126. Добавление линейной экструзии и печать различных звёзд.

Тема: Тригонометрические функции

Практика: Создание модели «Вложенные стаканчики в форме звезды» по заданию 127.

Формы контроля: выполнение творческих заданий.

Тема: Рекурсия

Теория: Рекурсивные модули. Параметры рекурсивного модуля.

Практика: Исследование параметров рекурсии по заданию 132.

Формы контроля: опрос, коллективный анализ работы.

Тема: Рекурсивное дерево.

Теория: Рекурсивное дерево. Особенности выполнения задания по созданию модели рекурсивного дерева.

Практика: Создание модели «Рекурсивное дерево» по заданию 133.

Формы контроля: выполнение творческих заданий.

Тема: Дерево Пифагора

Теория: Что такое дерево Пифагора. Принципы построения.

Практика: Создание и исследование модели «Дерево Пифагора» по заданию 134 и рис. 341–345.

Формы контроля: опрос.

Тема: Дерево Пифагора

Теория: Комментарии к выполнению задания.

Практика: Создание и исследование модели «Дерево Пифагора» по заданию 134 и рис. 341–345.

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Тернарная условная операция

Теория: Краткие сведения о тернарной условной операции. Примеры рекурсивных функций. Комментарии к выполнению задания 135.

Практика: Создание модели «Призы победителям».

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Импорт STL - файлов. Использование библиотек

Теория: Импорт STL-файлов. Использование библиотек. Создание моделей, содержащих готовые объекты. Создание моделей «Винт и шайба».

Практика: Создание моделей, содержащих готовые объекты. Создание моделей «Винт и шайба».

Формы контроля: практическая работа.

Тема: Повторение и обобщение материалы

Теория: Повторение: основные теоретические сведения и термины. Особенности твердотельного 3D-моделирования.

Практика: Создание 3D-модели по заданию учителя.

Формы контроля: практическая работа.

РАЗДЕЛ V. ПОВТОРЕНИЕ И ОБОБЩЕНИЕ МАТЕРИАЛА

Тема: Повторение и обобщение материала

Теория: Повторение: основные теоретические сведения и термины. Особенности твердотельного 3D-моделирования. Комментарии к выполнению проекта.

Практика: Работа над проектом.

Формы контроля: выполнение творческих заданий.

Тема: Подведение итогов.

Практика: Завершение работы над проектом, представление проектов. Защита проекта. Подведение итогов.

Формы контроля: защита проекта.

1.4 Планируемые результаты

Личностные результаты:

1. смогут понимать ценность инженерного образования;
2. смогут понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;

3. смогут без напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим учащимся.
4. будут проявлять творческие навыки и инициативу при разработке и защите проекта;
5. использовать внешний план для решения поставленной задачи;
6. планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
7. осуществлять итоговый и пошаговый контроль;
8. вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью.
9. учащиеся смогут обосновать ценность проекта и практическую пользу от его внедрения;
10. понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
11. вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
12. готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовности к выбору направления профильного образования с учетом устойчивых познавательных интересов. Освоение материала курса как одного из инструментов информационных технологий в дальнейшей учёбе и повседневной жизни

Метапредметные результаты:

1. смогут составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D моделью:
2. освоят основные приемы и навыки решения изобретательских задач и научатся использовать в процессе выполнения проектов;
3. усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;
4. будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта;
5. освоят основные этапы создания проектов от идеи до защиты проекта и научатся применять на практике;
6. освоят основные обобщенные методы работы с информацией с использованием программ 3D моделирования.
7. учащиеся смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D-моделью:
8. освоят основные приемы и навыки решения изобретательских задач и научатся использовать в процессе выполнения проектов;
9. смогут применить конструкторские навыки при решении простейших инженерных задач и проблем;
10. усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;

11. научатся технически грамотно оформлять проекты, описывать и представлять результаты и использовать творческий подход при реализации 3D-проектов;

12. будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта.

Предметные результаты:

1 овладеют понятиями и терминами информатики и компьютерного 3D проектирования;

2 освоят элементы технологии проектирования в 3D системах;

3 приобретут навыки работы в среде 3D моделирования и освоят основные приемы и технологии при выполнении проектов трехмерного моделирования;

4 освоят основные приемы и навыки создания и редактирования чертежа с помощью инструментов 3D среды;

5 овладеют основными навыками по построению простейших чертежей в среде 3D моделирования;

6 научатся печатать с помощью 3D принтера базовые элементы и по чертежам готовые модели;

7 научатся самостоятельно создавать простые модели реальных объектов;

8 приобретут навыки работы в среде твердотельного 3D-моделирования и освоят основные приемы и технологии при выполнении проектов трехмерного моделирования;

9 овладеют основными методами исследования и научатся использовать их при реализации исследовательских проектов.

К концу обучения учащиеся должны:
знать

- основные методы и приемы работы с 3D-системе;
- системы 3D-моделирования;
- основы работы с компьютером;
- требования к созданию и защите проекта.

РАЗДЕЛ № 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.2. Условия реализации программы

Характеристика помещения для занятий по программе - учебное помещение образовательного учреждения, оснащенное наглядными пособиями, учебным оборудованием, мебелью и техническими средствами

обучения, в котором проводится учебная, индивидуальная и внеклассная работа с обучающимися в соответствии с действующими государственными образовательными стандартами, учебным планом и образовательными программами.

Кабинет для проведения занятий по Программе соответствует Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"

2.2.1.Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации Программы:

1. Компьютерный класс не менее чем на 12 рабочих мест (Ноутбук мобильного класса HP);
2. Локальная сеть;
3. Выход в интернет с каждого рабочего места;
4. Сканер, принтер черно-белый;
5. Акустическая система (колонки, наушники, микрофон);
6. Интерактивная доска;
7. Программное обеспечение

Требуемое программное обеспечение:

- пакет офисных приложений;
- браузер Google Chrome, Mozilla Firefox или Яндекс Браузер;
- фисные программы – пакет MSOffice;
- рафические редакторы – векторной и растровой графики;
- рограмма OpenSCAD.

Рабочее место обучаемого включает:

- компьютер (Ноутбук мобильного класса HP).

Рабочее место педагога:

- ноутбук;
- колонки и наушники + микрофон;
- принтер;
- 3Д оборудование: 3D принтер;
- сканер

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение:

2.2.2.1Электронные образовательные ресурсы

1. D-модели для 3D-принтера https://3dtoday.ru/3d-models/
2. фициальный адрес программы: https://www.openscad.org/downloads.html
3. ежим доступа: http://metalworkinggroup.ru/o-3D-vizualizatsii-proektirovaniya#close
4. D печать. Энциклопедия 3D печати: http://3Dtoday.ru/wiki/3Dprint_basics/
5. LM – производство деталей из металлических сплавов – Режим доступа: http://www.3D-format.ru/technologies/slm/
6. umpics.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://lumpics.ru/programs-for-3D-modeling/
7. ехнологии быстрого прототипирования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://zelta.ru/files/3D_tech.pdf
8. оделирование методом послойного наплавления (FDM) – Википедия [Электронный ресурс] – режим доступа: http://3Dtoday.ru/wiki/FDM_print/

2.2.2.2.Методические материалы к темам и разделам программы:

- конспекты занятий;
- инструкции к практическим работам;
- презентации к занятиям;
- рекомендации к выполнению проектов,
- раздаточные материалы (к каждому занятию);
- положения о конкурсах и соревнованиях.

2.2.2.3.Особенности образовательной деятельности:

- каждая тема программы опирается на науку и действительность и использует в своем содержании межпредметные связи;

каждое занятие строится по схеме:

а) установление объекта изучения,

б) изложение основания теории вопроса,
в) раскрытие инструментария изучения вопроса,
г) объяснение и обсуждение следствия вопроса,
д) определение границ применения данного знания или навыка;
е) практическая работа;

- в конце каждого раздела программы предусмотрены занятия обобщения и систематизации;
- уровень программных требований может быть уменьшен или расширен в зависимости от интересов и возможностей учащихся.

2.2.2.4. **Методы обучения:** беседа, демонстрация, упражнения тренировочного характера, практическая работа, игровое проектирование, консультации, самостоятельное изучение при работе с интернет-источниками,

2.2.2.5. Педагогические технологии:

- технология развития критического мышления;
- технология кейсов;
- технологии проектного обучения;
- технологии проблемного обучения;
- технологии организации исследовательской деятельности.

2.2.2.6. Формы организации образовательной деятельности:

- фронтальная - предполагает подачу учебного материала всему коллективу обучающихся детей через беседу или лекцию на комплексных занятиях;
- индивидуальная - предполагает самостоятельную работу обучающихся, оказание помощи и консультации каждому из них со стороны педагога. Это позволяет, не уменьшая активности ребенка, содействовать выработке стремления и навыков самостоятельного творчества. Данная организационная форма позволяет готовить обучающихся к участию в конференциях и конкурсах, подготовить проекты;
- групповая - позволяет ощутить помощь со стороны друг друга, учитывает возможности каждого, ориентирована на скорость и качество работы, приводит к разделению труда в группе (практические работы).

2.2.2.7. Формы учебного занятия: теоретическое занятие, практическое занятие, комплексное занятие; презентация работ, защита работ.

2.2.2.8. Использование электронного обучения и дистанционных технологий

Для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, Skype - общение, платформа Zoom, E-mail, облачные сервисы и т.д.)

2.2.3. Кадровые условия

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей направленности программы.

2.2.4 Оценочные материалы и формы аттестации

В процессе изучения программы для оценки текущей работы используются методы устного, письменного, практического, машинного контроля и самоконтроля. Педагогический контроль осуществляется в несколько этапов и включает в себя несколько уровней.

Виды и формы контроля знаний и навыков учащихся:

1. Текущий контроль осуществляется регулярно, посредством проведения лабораторных занятий, заключается в ответе учащихся на контрольные вопросы, фронтальных опросах учителем, а также в демонстрации полученных результатов (опрос, лабораторные работы).
2. Тематический контроль—определение результатов обучения за определенный раздел программы, проводится посредством выполнения учащимися контрольных работ (контрольные работы, тестовые занятия).
3. Итоговый контроль — проводится по окончании обучения по программе, он предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым целям и направления (разработка учащимися индивидуальных/групповых проектов и их защита).

Формы контроля результатов (промежуточная аттестация):

- Беседа – это диалогический метод обучения, при котором учитель путем постановки тщательно продуманной системы вопросов подводит

учеников к пониманию нового материала или проверяет усвоение ими уже изученного.

- Устный опрос - позволяет выявить правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, степень развития логического мышления, культуру речи учащихся. Эта форма применяется для текущего и тематического учета, а также для отработки и развития экспериментальных умений учащихся. Причем устную проверку считают эффективной, если она направлена на выявление осмысленности восприятия знаний и осознанности их использования, если она стимулирует самостоятельность и творческую активность учащихся.

- Зачёт - проводится для определения достижения конечных результатов обучения по определенной теме каждым учащимся. Перед началом изучения материала, учащиеся знакомятся с перечнем вопросов и обязательных задач по теме, а также дополнительными вопросами и задачами. Иногда целесообразны закрытые зачеты, когда учащиеся получают вопросы и задания непосредственно во время проведения зачета. Его достоинство заключается в том, что он предполагает комплексную проверку всех знаний и умений учащихся

- Тестирование - представляет собой кратковременное технически сравнительно просто составленное испытание, проводимое в равных для всех испытуемых условиях и имеющее вид такого задания, решение которого поддается качественному учету и служит показателем степени развития к данному моменту известной функции у данного испытуемого.

- Контрольная работа - проводится с целью определения конечного результата в обучении по данной теме или разделу, контролировать знания одного и того же материала неоднократно. Целесообразно проводить контрольные работы различного вида. С помощью промежуточной контрольной работы Преподаватель проверяет усвоение учащимися материала в период изучения темы. Итоговая контрольная работа проводится с целью проверки знаний и умений учащихся по отдельной теме, курсу.

2.3 Формы аттестации

Формы организации и содержания методов оценки уровня освоения программного материала. В основу изучения программы «3D-моделирование и прототипирование» положены ценностные ориентиры, достижение которых определяются определенными результатами. Для отслеживания результатов предусматривается педагогический контроль, который направлен на определение уровня усвоения программного материала, степень сформированности умений осваивать новые виды деятельности, развитие коммуникативных способностей, рост личностного и социального развития ребенка.

Вид контроля	Цель	Форма	Сроки
Входной контроль	Выявление образовательного уровня и интересов учащихся	Опрос	Сентябрь
Текущий контроль	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Выявление детей, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Наблюдение, практическая работа, опрос, коллективный анализ работы, практическая работа, подготовка сообщений, участие в конкурсах.	В течение года
Промежуточная аттестация	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение результатов обучения	Защита проекта	По итогам 1 – го года обучения
Итоговая аттестация	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала.	Защита проекта	В конце изучения программы

Если обучающийся в течение учебного года добивается успехов на мероприятиях (соревнованиях, конкурсах, фестивалях и др.) различного уровня, то он считается аттестованным и освобождается от процедуры промежуточной аттестации.

Формы фиксации результатов:

- Ведомости результатов аттестации учащихся (применяются после

завершения курса для фиксации итоговых результатов);

- Бланки тестовых заданий и контрольных работ по темам программы (применяются на протяжении всего периода обучения.);

- Разработанные, в ходе проведения занятий, программы в виде файлов (применяются на протяжении всего периода обучения.);

- Журнал посещаемости (применяется на протяжении всего периода обучения.);

- Отзывы детей и родителей (собираются после завершения курса для оперативной обратной связи по поводу предложений и замечаний);

- Свидетельство (сертификат). Выдается участнику после успешного завершения учебной программы.

2.4. Оценочные материалы

№ п/п	**Оценочные материалы**..
1	**Оценка личностных результатов**
1.1.	Методика для изучения социализированности личности учащегося М.И. Рожкова
1.2.	Методика изучения профессиональной направленности
2	**Оценка метапредметных результатов**
2.1	Защита проектов
2.2	Участие в конкурсах, конференциях (Приложение №1)
2.3.	Тест коммуникативных умений (Л.Михельсон)
3	**Оценка предметных результатов**
3.1	Подготовить сообщение об одной из технологий 3D печати с использованием мультимедиа презентации (Задание 1. стр. 12).
3.2	Изучить результаты химического анализа проб воздуха при работе с различными материалами для 3D-принтеров. Ссылка на документ: https://goo.gl/rS7kQj. Подготовить сообщение.
3.3.	Подготовить сообщение. Изучить технические характеристики 3D-принтера «Picaso 3D Designer». Сравнить характеристики следующих моделей принтеров: MakerBot, Replicator Mini+ и Infitary RepRap Prusa i3
3.4	Выполнить задание 6 стр. 23– установить программы OpenSCAD и задание 7 стр. 25 – выполнить настройки программы. Самостоятельно провести исследование по управлению мышью и клавиатурой. Подготовить сообщение.
3.5	Практическая работа. Разработка и создание моделей «Противотанковый «еж», «Пирамида», «Пятерка», «3D», выполнив задания в учебнике 11-15 (стр.34-39).
3.6	Практическая работа. Создать модели капли и пешки, применив творческие навыки.
3.7	Практическая работа. Создать модели «Вертушка» и «Птица».
3.8	Практическая работа. Создать модели «Снеговик», «Собачка» и «Звездочка».
3.9	Практическая работа. Создать модели «Крючок» и «Сложная пешка».
3.10	Практическая работа. Создать модели «Ящичек» и «Кольцо».

3.11	Практическая работа. Создать модели «Крючок» и «Колючка». Распечатать на 3D принтере.
3.12	Практическая работа. Создать модели «Ладья» и «Погремушка». Распечатать на 3D принтере.
3.13	Практическая работа. Создать модели «Кружка», «Разборную модель массажера для рук» и «Брелок», «Гитара». Распечатать на 3D принтере.
14	Практическая работа. Создать модели «Ухо» и «Шаблон головы».
3.15	Самостоятельная работа. На базе шаблона (рис. 105, стр. 75) смоделируйте мультипликационного персонажа.
3.16	Практическая работа. Создать модель игрального кубика по заданию 49, стр. 84.
3.17	Практическая работа. Усовершенствование и доводка модели игрального кубика по заданию 50. Печать модели на 3D принтере.
3.18	Практическая работа. Создать модели «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели» по заданиям 51 и 52.
3.19	Практическая работа. Создать модель ракеты по заданию 53. Распечатать на 3D принтере.
3.20	Практическая работа. Создать модель «Кулон -Сердечко»
3.21	Практическая работа. Создать модель «Задняя крышка смартфона».
3.22	Защита проекта по твердотельному моделированию и трехмерной печати (Приложение №2).
3.23	Практическая работа. Создать многоугольник «Трафарет кошки», «Трафарет ёлки», «Дельфин» (Задание 58-59. стр. 11).
3.24	Практическая работа. Создать формочку для выпечки «Кошка», «Ёлка», «Дельфин» (Задание 61-62. стр. 14-15).
3.25	Практическая работа. Напечатайте модель брелока для ключей «МОУ Новомалыклинская СОШ» на 3D принтере, (см. пример на стр. 17)
3.26	Практическая работа. Использование текста на моделях.
3.27	Практическая работа. Создать модели используя параметры twist и scale в линейной экструзии (пример – на рис. 175 стр. 20).
3.28	Практическая работа. Создать модель «Ваза».
3.29	Практическая работа. Создать и напечатать модель ёлки, состоящую из двух частей (пример – на рис. 201 стр. 34).
3.30	Практическая работа. Используя команду difference, создать модель, которая входит внутрь предыдущих (пример – на рис. 205 стр. 35).
3.31	Практическая работа. Работа с текстом. Исследовать возможность создания тел вращения на основе букв и символов русского и английского алфавитов.
3.32	Практическая работа. Придумать и создать свой профиль в LibreCAD, сделайте объемную фигуру в OpenSCAD.
3.33	Практическая работа. Конвертировать изображения в формат DXF и создать соответствующую модель в OpenSCAD (пример – на рис. 227 стр. 49)
3.34	Практическая работа. Используя возможность импорта контуров, создать двухкомпонентную модель «Новогодней елки», «Дерево», «Шашка» (Примеры – на рис. 84, 85, 86 стр. 49-50)

3.35	Практическая работа. Создать и напечатать модель на 3D принтере «Форма для звезды» (пример, рис. 242, стр. 59).
3.36	Практическая работа. Модель «Деревянный сруб»
3.37	Практическая работа. Модель «Кольца»
3.38	Практическая работа. Модель «Корабль»
3.39	Практическая работа. Модель «Ёлочный шарик» (пример, рис. 264, стр. 77)
3.40	Практическая работа. Создать модель органайзера на 12 батареек (пример, рис. 268, стр. 79)
3.41	Практическая работа. Создать модель органайзера для мелочей (пример, рис. 271, стр. 82)
3.42	Практическая работа. Создать параметрическую модель салфетницы (пример, рис. 280, стр. 88)
3.43	Практическая работа. Создать модель эллипсоида, не используя команду sphere.
3.44	Практическая работа. Создать модели вложенных стаканчиков.
3.45	Защита проекта по твердотельному моделированию и трехмерной печати (Приложение №3).

Формы отслеживания и фиксации результатов: Портфолио, карта итогов, анкетирования, оценочный лист проектных работ, карта участия в конкурсах, конференциях, карта проверки предметных результатов

Формы предъявления и демонстрации результатов: Портфолио, сертификат, грамота, диплом, поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю

2.5 Список литературы

Литература для педагога:

1. Гибсон Я., Розен Д., Стакер Б. Технология аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство М.: ТЕХНОСФЕРА, 2016. – 656 с.

2. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование: Учебное пособие. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 400 с.

3. Косенко И.И., КузнецоваЛ.В., НиколаевА.В.Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2012. - 176 с.

4. Колесов Ю. Б., Сениченков Ю. Б. Моделирование систем. Практикум по компьютерному моделированию. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007.

5. Маркони Джо. PR: полное руководство. - М.: Вершина, 2006. - 256 с.
6. Основы быстрого прототипирования: учебное пособие / А.Н. Поляков и др. – Оренбург: ОГУ, 2014. –128с.
7. Петелин А.Ю. 3D-моделирование в GoogleSketchUp - от простого к сложному. Самоучитель. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 344 с. 65 12. РедикульцеваЮ.В. СОЗДАНИЕ ИМИДЖЕВЫХ 3D-ОБЪЕКТОВ СРЕДСТВАМИ OPENSCAD // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 3-2. – С. 296-297

Литература для учащихся и родителей

1. 3D моделирование и прототипирование. 7 класс. Уровень 1: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 112 с. : ил.
2. 3D моделирование и прототипирование. 8 класс. Уровень 2: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019
3. Уроки в OpenScad: https://azclip.net/rev/openscad+%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B8/

2.6 Словарь 3D-терминов

3D — это сокращение от трехмерного, применяется главным образом в графике и анимации. Трехмерное изображение представляет модель на плоскости при помощи программ. Применяется в архитектуре, кинематографе, телевидении, играх, печатной продукции. Для эффекта 3D используются стереоочки, трехмерные дисплеи и виртуальные шлемы.

3D-графика - это создание на компьютере объемных объектов, которые выглядят так, будто они находятся в трехмерном пространстве. Это используется в кино, играх, архитектуре и других областях для создания реалистичных изображений.

3D-визуализация - это процесс создания изображения (отдельного предмета, интерьера или экстерьера) с помощью трехмерной графики и компьютерных программ, которое позволяет представить еще не существующее пространство в деталях и внести корректировки до его реализации в реальность.

3D-моделлер/визуализатор - это специалист, который создает 3D-модели объектов и сцен, используя специальное программное обеспечение. Он может работать в различных областях, таких как архитектура, медиаиндустрия, игровая индустрия и другие, и создавать визуализации для различных целей, таких как презентации, рекламные ролики, игры и т.д. Он

должен иметь хорошие знания в области 3D-моделирования, текстурирования, освещения и анимации.

Интерьерная 3D-визуализация - это процесс создания трехмерной модели интерьера помещения с помощью специальных программ и технологий. Она позволяет визуализировать дизайн интерьера, мебель, освещение, цветовые решения и другие элементы интерьера в более реалистичном и детальном виде. Интерьерная 3D-визуализация используется для проектирования и планирования интерьеров, а также для производителей мебели, плитки, сантехники, обоев, светильников для демонстрации клиентам конечного результата перед началом реального строительства или ремонта. Она позволяет увидеть, как будут выглядеть различные варианты дизайна интерьера, сделать изменения и уточнения до начала реальной работы.

Архитектурная 3D-визуализация - это процесс создания трехмерной модели здания или сооружения с помощью специальных программ и технологий. Она позволяет визуализировать архитектурный проект в более реалистичном и детальном виде, показывая его в различных ракурсах, разных условиях освещения и то как здание впишется в ландшафт местности. Архитектурная 3D-визуализация используется для проектирования и планирования зданий, а также для демонстрации клиентам конечного результата перед началом реального строительства.

3D-панорама - это изображение или видео, которое дает возможность просматривать сцену в 360 градусов в трехмерном пространстве. Она создается путем соединения нескольких фотографий или видео в один файл, который затем может быть просмотрен на компьютере или мобильном устройстве с помощью специального программного обеспечения. 3D-панорамы используются в различных областях, таких как туризм, недвижимость, архитектура и реклама, чтобы предоставить зрителю более реалистичное представление о месте или объекте.

3D-презентация или 3D-ролик - это видео, созданное с использованием трехмерной графики и анимации, которое демонстрирует продукт, услугу или концепцию в более привлекательном и понятном виде. Она может быть использована в различных областях, таких как реклама, образование, медицина и технологии, чтобы показать сложные процессы или продукты в более доступном и интересном формате. 3D-презентации могут быть созданы как статические изображения, так и интерактивные видео, которые позволяют зрителю управлять камерой и взаимодействовать с объектами на экране.

Рендер - это изображение или картинка, созданная с помощью процесса рендеринга. Это может быть как статичное изображение, так и анимация, которые могут использоваться для различных целей, включая архитектурную визуализацию, рекламу, кино и т.д. Рендер как изображение может быть создан с высокой степенью реализма, благодаря учету освещения, теней, материалов и других параметров.

Ракурс - это угол или точка зрения, из которых рассматривается объект или сцена. В фотографии и видео ракурс может влиять на восприятие сцены и передавать определенную эмоцию или настроение. Выбор ракурса может быть

также важен для передачи информации о форме, размере или текстуре объекта. Например, при 3д-визуализации мебели, важно правильно выбрать ракурс, чтобы показать все нужные характеристики дивана или стула.

Текстура - это растровое изображение (изображение, которое представляет собой сетку из пикселей). Это изображение позволяет разнообразить поверхность объекта необходимой окраской или добавить ему иллюзию рельефа. От сложности рельефа также зависит и стоимость моделирования и 3д-визуализации. Под сложностью здесь понимается количество текстур и их разрешение. Для того чтобы текстуры бесшовно состыковывались между собой, их подготавливают особым образом, например путем перекрестного перемещения исходных блоков.

Текстурирование - это процесс добавления текстур на поверхность 3D-модели. Это может быть выполнено с использованием различных методов, таких как рисование текстур вручную, использование фотографий или генерация текстур с помощью программного обеспечения. Текстурирование позволяет создавать более реалистичные изображения, которые имеют более высокую степень детализации и глубины. Оно также может использоваться для создания эффектов, таких как иллюзия объема и различные визуальные эффекты.

Виртуальный тур - отображение реальности с помощью панорамных фотографий, которые позволяют передвигаться по пространству с разных ракурсов. Это эффективный маркетинговый инструмент, который позволяет сэкономить время и увеличить продажи. Виртуальные туры заказывают для демонстрации объектов недвижимости, презентаций гостиничных номеров, популяризации туристических маршрутов и проведения мероприятий. Этот инструмент доступен для всех и увеличивает кредит доверия к компании.

2.7 Пример шаблона формы для фиксации результатов индивидуальных проектов:

Лист оценивания проекта

Критерии оценивания	1-я группа	2-я группа	...
Актуальность темы			
Соответствие содержания проекта заявленной теме			
Техническая сложность			
Оригинальность			
Дизайн			
Наличие соответствующего музыкального сопровождения с указанием в титрах авторов музыки			
Уровень проработанности проекта			
Возможность применения проекта в школе			
Итоговое количество баллов			

2.8 Календарный учебный график

Вариант календарного учебного графика, когда программа размещается на сайте:

Этапы образовательного процесса		9 месяцев
Продолжительность учебного года, неделя		36
Количество учебных дней		36
Продолжительность учебных периодов	1 полугодие	01.09.2024-31.12.2024
	2 полугодие	09.01.2025-31.05.2025
Возраст детей, лет		14 -17
Продолжительность занятия, час		45 минут
Режим занятия		2 раз /нед
Годовая учебная нагрузка, час		72

2.9 Календарный план воспитательной работы

Для выстраивания адресной образовательной деятельности необходимо хорошо понимать логистическую и содержательную структуру работы, включающей обучение и воспитание учащихся.

Рабочая программа воспитательной работы Центра едина для всех творческих объединений и создает единую воспитательную среду учреждения, которая объединяет всех участников образовательного процесса. Практическая реализация цели и задач воспитания учащихся осуществляется в рамках направлений воспитательной работы образовательной организации, представленных в соответствующем модуле.

При составлении календарного плана воспитательной работы творческого объединения было адаптировано содержание модулей

календарного плана программы для работы с учащимися творческого объединения по приоритетным направлениям различного уровня с учетом конкретных условий и особенностей деятельности.

Вызовы времени заставили снова активно заговорить о воспитании личности. С 1 сентября 2020 года вступил в силу Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания учащихся». Политика государства в сфере образования определяет воспитание как первостепенный приоритет в образовании, а в качестве важнейших задач выдвигает формирование гражданской ответственности, правового самосознания, духовности и культуры, инициативности, самостоятельности, толерантности, способности к успешной социализации в обществе.

В Федеральном законе акцентировано внимание на том, что система образования не только учит, но и воспитывает, формирует личность, передает ценности и традиции, на которых основано общество, что смысл предлагаемых поправок — «укрепить, акцентировать воспитательную составляющую отечественной образовательной системы».

В соответствии с Федеральным законом № 304-ФЗ вводится механизм организации воспитательной работы (программа воспитания), который является частью общеобразовательной (общеразвивающей) программы педагога.