

МР «Горный улус» Республики Саха (Якутия)
МБОУ «Джикимдинская СОШ им. Софр.П.Данилова»

«Рассмотрено» на заседании МО учителей ест-математического цикла протокол № _____ от _____ руководитель МО: _____ (Константинова Т.Н.) « ____ » _____ 2021 год	«Согласовано» Заместитель директора по УР: _____ (Кузьмина Е.М.) « ____ » _____ 2021 год	«Утверждаю» Приказ № <u>01-29</u> от <u>1</u> <u>сентября 2021г</u> Директор МБОУ «Джикимдинская СОШ им.Софр.П. Данилова»: _____ (Саввин А.А.) « ____ » _____ 2021 год
---	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по внеурочной деятельности 3D моделирование «Уус кыһата»

Уровень образования (класс): 5, 6, 8 класс

Количество часов: 5 – 68ч, 6 – 34ч, 7 – 68ч

Учитель: Александров В.П.

Программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования

Дикимдя 2021

Пояснительная записка

Рабочая образовательная программа по внеурочной деятельности по 3D моделированию «Уус кыһата» МБОУ «Джикимдинская СОШ им.Софр.П.Данилова» составлена в соответствии с:

Федеральный Закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ МО и Н РФ от 17.12.2010 г. №1897 «Об утверждении федерального государственного стандарта основного общего образования»;

Приказ МО и Н РФ от 17.05.2012 г. №413 «Об утверждении федерального государственного стандарта среднего (полного) общего образования»;

Примерная (типовая) образовательная программа основного общего образования;

Основная образовательная программа основного общего образования МБОУ «Джикимдинская СОШ им.Софр.П.Данилова» за 2021-2022 уч.г.;

Учебный план внеурочной деятельности МБОУ «Джикимдинская СОШ им.Софр.П.Данилова» за 2021-2022 уч.г.

Результаты освоения личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение ставить учебные цели;
- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- умение сличать результат действий с эталоном (целью);
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

Предметные результаты:

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде графических 3D редакторов;
- умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;
- поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников;
- владение устной и письменной речью.

Содержание программы

I. Основы 3D моделирования в Blender

Тема 1. Введение. Техника безопасности

Теория. Техника безопасности. Интерфейс и конфигурация программ компьютерной графики.

Практика. Настройка рабочего стола.

Тема 2. Основы 3D моделирования в Blender

Теория. Система окон в Blender. 17 типов окон. Blender на русском.

Практика. Русифицирование программы.

Тема 3. Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами.

Теория. Перемещение, вращение, масштабирование.

Практика. «Делаем снеговика из примитивов».

Тема 4. Быстрое дублирование объектов.

Теория. Дублирование объектов в Blender и знакомство с горячими клавишами.

Практика. «Создание счетов, стола и стульев».

Тема 5. Знакомство с камерой и основы настройки ламп.

Теория.Что такое камера, для чего она нужна и как визуализировать 3D модели. Источники света: точка, солнце, прожектор, полусфера, прожектор.

Практика.«Создание рендер студии»

Тема 6. Работа с массивами.

Теория.Реальное ускорение моделирования в blender. Работа с массивами.

Практика.«Создание сцены с массивами»

Тема 7. Тела вращения.

Теория.Экструдирование, модификаторы "Винт" и "Отражение", Shift+TAB - переключение между режимами полисетки (вершина, ребро и грань). Перемещение между слоями, "редактор UV изображений".

Практика.«Создаем шахматы и шахматную доску»

Тема 8. Инструменты нарезки и удаления.

Теория.Растворение вершин и рёбер, нарезка ножом (K), инструменты удаления.

Практика.«Создание самого популярного бриллианта КР-57»

Тема 9. Моделирование и текстурирование.

Теория.Создание реалистичных объектов,UV карта для размещения текстуры.

Практика.«Создание банана»

Тема 10. Первое знакомство с частицами.

Теория.UV развертка, разрезы Ctrl+R, подразделение поверхностей W.

Практика.«Создание травы».

Тема 11. Настройка материалов Cycles

Теория.Импортирование объектов в Blender, настройка материалов.

Практика.«Создание новогодней открытки».

Тема 12. Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»

Практика.Темы: «Храм Христа Спасителя», «Средневековый замок», «Эйфелева башня», «Гадж-Махал», и т.д..

II. Анимации в Blender

Тема 1. Модификаторы и ограничители в анимации.

Теория.Создание простейшей анимации. Теория относительности и родительские связи.

Практика. «Анимация санок и автомобиля»

Тема 2. Модификаторы и ограничители в анимации.

Теория.Ограничители и модификаторы и применение в анимации.

Практика.«Анимация параллельного слалома»

Тема 3. Модификаторы и ограничители в анимации.

Теория.Редактор графов, модификатор анимации Cycles.

Практика.«Анимация полёт ракеты и ветряной мельницы»

Тема 4. Модификаторы и ограничители в анимации.

Теория.Анимация и ключевые формы (SharpKeys), искажение объекта при помощи Lattice.

Практика.«Анимация будильника»

Тема 5. Модификаторы и ограничители в анимации.

Теория.Моделирование робота, создание ригга для последующей анимации и его анимация.

Практика. «Анимация робота-собаки»

Тема 6. Проект «Создание анимации игрушки»

Практика.Темы: «Неваляшка», «Юла», «Вертолёт», «Пирамидка», и т.д..

III. Скульптинг

Тема 1. Знакомимся с инструментами.

Теория.Кисти (Blob) Шарик, (Brush SculptDraw), скульптурное рисование, (Clay) глина, (ClayStrips) глиняные полосы, (Crease) складка, (Fill/Deepen) наполнение/углубление, (Flatten/Contrast) выравнивание/контраст, (Grab) перетаскивание, (Inflate/Deflate) вспучивание/вздутие.

Практика.«Моделируем продукты питания».

Тема 2. Знакомимся с инструментами.

Теория. Кисти(Layer) слой, (Mask) маска, (Nudge) толчок локтем, (Pinch/Magnify) заострение / увеличение, (Polish) полировка, (Scrape/Peaks) скребок/острие, (SculptDraw) скульптурное рисование, (Smooth) сглаживание, (SnakeHook) змеиный крюк, (Thumb) палец, (Twist) скручивание.

Практика. «Моделируем фигуры персонажа».

Тема 3. Проект «Скульптинг ямальского сувенира»

Практика.Темы: «Медведь», «Олень», «Ненец», «Ловец рыбы», и т.д..

IV. UV-проекция

Тема 1. Модификатор UV-проекция.

Теория.Модификатор UV-проекция, создание 3D модель из картинки.

Практика. «Создание 3D - модели из картинки»

Тема 2. Модификатор UV-проекция.

Теория.Подготовка материала для реконструкции по фотографии и её анимация.

Практика. «Реконструкция сцены по фотографии»

Тема 3. Проект «Сувенир. Рельеф»

Практика.Темы: «Герб Салехарда», «Герб ЯНАО», «Павлин», «Лев», и т.д..

V. Моделирование в Blender по чертежу

Тема 1. Моделирование по чертежу с соблюдением размеров.

Теория. Моделирование в Blender блок лего конструктора в точном соответствии с чертежом и с соблюдением всех заданных размеров.

Практика. «Создание блока лего конструктора».

Тема 2. 3d моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров.

Теория. Модель настенного держателя для камеры Sony PS3 EYE для дальнейшей ее распечатки 3d принтере с использованием технологии FDM.

Практика. «Моделирование в Blender настенного держателя для 3d печати».

Тема 3. Проект «Моделирование детали по чертежу»

Практика. Темы: «Кронштейн», «Уголок», «Уголок монтажный», «Ручка держателя», и т.д..

VI. Полигональное моделирование

Тема 1. Моделирование объекта.

Теория. Смоделировать чашку и блюдо. Накладывать текстуру при помощи UV-развертки. С помощью нодов и текстур создать материал: шоколада, кофейного зерна, ткани. Настроить освещение и создать привлекательную сцену в Cycles.

Практика. «Моделирование чашки»

Тема 2. Моделирование объекта.

Теория. Использование чертежей для создания модели объекта, на примере самолета Боинг 747.

Практика. «Самолет Боинг 747»

Тема 3. Моделирование объекта.

Теория. Моделирование пирожного с помощью кривых Безье и экструдирования. Создание простых материалов и настройка освещения.

Практика. «Создание пирожного»

Тема 4. Моделирование объекта.

Теория. Настройка материалов в Cycles. Модификаторы Solidify и Subdivision Surface. **Практика.** «Создание пиццы в Cycles»

Тема 5. Моделирование объекта.

Теория. Модификатор Mirror для создания низкополигональной модели Тираннозавра.

Практика. «Низкополигональный динозавр»

Тема 6. Моделирование объекта.

Теория. Основы моделирования персонажей в Blender. Запекание карты нормалей и карты затенения (ambientocclusionmap) для использования, получившегося lowpoly персонажа.

Практика. «Моделирование персонажа»

Тема 7. Моделирование объекта.

Теория.СозданиеLowPolyмоделиChevroletCamaro. Моделирование автомобиля с помощью чертежей, выполниеразвертки и наложение текстуры.

Практика.«Моделирование автомобиля LowPolyChevroletCamaro»

Тема 8. Моделирование стен в Blender.

Теория.Оттачивание навыков пространственного мышления, экструдирование и создание маски.

Практика.«Создание простой модели Домик по чертежу»

Тема 9. Модель гостиной комнаты.

Теория.Создание гостиной комнаты с помощью готовых моделей.Моделирование стула Барселона в Blender.

Практика.«Моделирование стен и деталей интерьера»

Тема 10. Проект «Моделирование объекта по выбору»

Практика.Темы: «Грузовик», «Медведь», «Персонаж», «Робот», и т.д..

VII. Риггинг и текстурирование

Тема 1. Риггинг.

Теория.Создание простого ригга на примере низкополигонального динозавра и анимация его движения.

Практика. «Риггинг и анимация низкополигонального динозавра»

Тема 2. Текстурирование.

Теория.Наложение текстуры на низкополигональную модель динозавра при помощи UV-развертки и графического редактора.

Практика.«Низкополигональный динозавр»

Тема 3. Проект «Риггинг и текстурирование объекта по выбору»

Практика. Темы: «Черепашка», «Медведь», «Персонаж», «Робот», и т.д..

VIII. 3D печать

Тема 1. Введение. Сферы применения 3D-печати

Теория.Доступность 3D печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции. Основные сферы применения 3D печати в наши дни

Тема 2. Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати.

Теория.Принципы, возможности, расходные материалы. Стереолитография (StereoLithographyApparatus, SLA). Выборочное лазерное спекание (SelectiveLaserSintering, SLS). Метод многоструйного моделирования (MultiJetModeling, MJM)

Практика.«Правка модели». Послойноесклеиваниепленок (LaminatedObjectManufacturing, LOM). Послойноенаплавление (Fusing Deposition Modeling, FDM). 3D Printing (3DP, 3D-печать).

Тема 3. НастройкаBlenderиединицыизмерения. Параметр Scale.

Теория.Расположение окон, переключение и как сохранениеединиц измерения.Настройки проекта и пользовательские настройки. Значение Screen для параметра Scale.

Практика. «Правка модели»

Тема 4. Основная проверка модели (non-manifold).

Теория. Неманифолдная (не закрытая/не герметичная) геометрия 3D объекта. Non-manifold-геометрия.

Практика. «Правка модели»

Тема 5. Проверка solid и bad contiguous edges. Самопересечение (Intersections).

Теория. Прямой импорт данных. Типы файлов, открываемые напрямую в SolidEdge. Импорт файлов из сторонних CAD-систем с помощью промежуточных форматов. Самопересечения полигонов.

Практика. «Правка модели»

Тема 6. Плохие грани и ребра (Degenerate). Искаженные грани (Distorted)

Теория. Проверка на пригодность 3D моделей к печати, используя функциональность программы Blender 3D.

Практика. «Правка модели»

Тема 7. Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp).

Теория. Модификатор EdgeSplit, Острые ребра (FlatShading), загаданный угол (SplitAngle), острые (MarkSharp). Сглаженные ребра (Smooth), острые (Flat). Режимы: EdgeAngle и SharpEdges

Практика. «Правка модели»

Тема 8. Свес (Overhang). Автоматическое исправление.

Теория. Быстрое автоматическое исправление STL файлов для 3D-печати. Загрузка STL файла и его предварительный анализ. Экспорт исправленного нового файла STL. Свес (Overhang).

Практика. «Правка модели»

Тема 9. Информация о модели и ее размер. Полые модели.

Теория. Печать точной модели. Усадка и диаметр экструзии расплава, диаметр экструзии. Заполнение детали при 3D печати.

Практика. «Правка модели»

Тема 10. Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor).

Теория. Разрешение файла. Расширенный список форматов, которые автоматически экспортируются в STL: STP, STEP, OFF, OBJ, PLY и непосредственно STL. Карта VertexColor.

Практика. «Правка модели»

Тема 11. Модель с текстурой (texturepaint). Модель с внешней текстурой

Теория. Экспорт моделей с правильными габаритами в формат .STL, а также в формат VRML с текстурами.

Практика. «Правка модели»

Тема 12. Запекание текстур (bake). Обзор моделей.

Теория. Возможности запекания карт (диффузных, нормалей, отражений, затенений и т.д.) в текстуру с одной модели на другую.

Практика. «Правка модели»

Тема 13. Факторы, влияющие на точность.

Теория. Точность позиционирования, разрешающая способность, температура сопла, температура стола, калибровка.

Практика. «Правка модели»

Тема 14. Проект «Печать модели по выбору»

Практика. Выбор из выполненных моделей в течении года.

IX. 3D-сканирование

Тема 1. Что такое 3D сканер и как он работает? История появления

Теория.История.Принцип работы 3d сканера. Бесконтактные 3d сканеры.

Тема 2. Методы трехмерного сканирования.

Теория.Контактная (контактирует с объектом), Бесконтактная.

Практика. «Сканирование модели».

Тема 3. Технологии трехмерного сканирования.

Теория.Технологии 3D сканирования.Активный принцип излучения. Пассивный принцип излучения. Устройство и принцип работы 3d сканера по системе бесконтактного пассивного сканирования.

Практика. «Сканирование модели»

Тема 4. Программное обеспечение для 3D сканера. Обзор 3D-сканера Sense.

Теория.ПО 3D systemsSense.Особенности и параметры3D-сканера SENSE. Панель инструментов сканирования (Scan).

Практика. «Сканирование модели»

Тема 5. Обработка файла после сканирования.

Теория. Инструменты редактирования.Настройки редактирования.

Практика. «Сканирование модели»

Тема 6. Проект «Сканирование объекта по выбору и обработка файла»

Практика. Выбор из выполненных моделей в течении года.

Календарно – тематическое планирование

5 класс

№ занятия	Наименование разделов и тем	Количество часов	Планируемая дата	Фактическая дата
	Введение	6		
1	3D-моделирование. Современные возможности.	1	6.09	
2	3D-моделирование. Материалы. Технические возможности.	1	7.09	
3	3D-принтер. Третья техническая революция.	1	13.09	
4	Бумажное макетирование. Техника безопасности.	1	14.09	
5	Основы работы с материалом. Характеристика, особенности работы. Технические приёмы.	1	20.09	
6	Создание 3D-модели из бумаги. Чертёж. Развёртка.	1	21.09	
	Создание 3D-модели из бумаги. Сборка модели.	7		
7	Создание 3D-модели из бумаги. Завершение работы	1	27.09	
8	Типы трёхмерных моделей. Построение составных объектов из деревянных заготовок.	1	28.09	
9	Станок деревообрабатывающий многофункциональный бытовой. Особенности работы. Техника безопасности	1	5.10	
10	Создание трёхмерной модели из деревянных заготовок. Разработка проекта. Чертёж.	1	11.10	
11	Работа с деревом. Заготовки. Подготовка к сборке модели.	1	12.10	
12	Создание трёхмерной модели из деревянных заготовок. Сборка.	1	18.10	
13	Создание трёхмерной модели из деревянных заготовок. Завершение работы.	1	19.10	
	Компьютерная графика	8		
14	Основные понятия компьютерной графики. Техника безопасности.	1	25.10	
15	Понятие трехмерного объекта. Вершины, ребра, грани объекта, их видимость.	1	26.10	

16	Знакомство с компьютерной программой CURA 15.04.3. Элементы интерфейса	1	8.11	
17	Преобразование объектов: перемещение, масштабирование, поворот, растягивание-сжатие и т.д.	1	9.11	
18	Преобразование трехмерной модель в G-код. Подготовка к печати.	1	15.11	
19	Знакомство с компьютерной программой Printron 2014.08.01. Элементы интерфейса	1	16.11	
20	3D-принтер. Техника безопасности. Подготовка к 3D-печати	1	22.11	
21	Работа в программах CURA 15.04.3 и Printron 2014.08.01, 3D-принтером. Работа в группе.	1	23.11	
	Основы 3D моделирования в Blender	30		
22	Система окон в Blender. Blender на русском.	1	29.11	
23	Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами.	1	30.11	
24-25	Практическая работа «Делаем снеговика из примитивов».	2	6.12 7.12	
26	Быстрое дублирование объектов.	1	13.12	
27-28	Практическая работа «Создание счетов, стола и стульев».	2	14.12 20.12	
29	Знакомство с камерой и основы настройки ламп.	1	21.12	
30-31	Практическая работа «Создание рендер студии»	2	27.12 28.12	
32	Работа с массивами.	1	11.01	
33-34	Практическая работа «Создание сцены с массивами»	2	17.01 18.01	
35	Тела вращения.	1	24.01	
36-37	Практическая работа «Создаем шахматы и шахматную доску»	2	25.01 31.01	
38	Инструменты нарезки и удаления.	1	1.02	
39-40	Практическая работа «Создание самого популярного бриллианта КР-57»	2	7.02 8.02	
41	Моделирование и текстурирование.	1	14.02	
42-43	Практическая работа «Создание банана»	2	15.02	

			21.02	
44	Первое знакомство с частицами.	1	22.02	
45-46	Практическая работа «Создание травы»	2	28.02 1.03	
47	Настройка материалов Cycles	1	7.03	
48-49	Практическая работа «Создание новогодней открытки»	2	14.03 15.03	
50-51	Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»	2	21.03 22.03	
	Скульптинг. Знакомимся с инструментами.	6		
52-53	Практическая работа «Моделируем продукты питания»	2	4.04 5.04	
54-55	Практическая работа «Моделируем фигуры персонажа»	2	11.04 12.04	
56-57	Проект «Скульптинг якутского сувенира»	2	18.04 19.04	
	UV-проекция.	7		
58	Модификатор UV-проекция.	1	25.04	
59	Практическая работа «Создание 3D - модели из картинки»	1	26.04	
60	Практическая работа «Реконструкция сцены по фотографии»	1	3.05	
61-63	Проект «Якутский Сувенир»	3	16.05 17.05 23.05	
64	Заключительное занятие	1	24.05	

Корректировка программы

По годовому календарному графику МБОУ «Джикимдинская СОШ имени Софрона Петровича Данилова», расписанию внеурочной деятельности основного общего образования на 2020-2021 учебный год предусматривается на изучение внеурочной деятельности 3D моделирование «Уус кыһата» в 5 классе по 2 часа в неделю в понедельник и вторник, что составляет 68 часов в год. В связи с расхождением

количества учебных часов по причине праздничных дней 8 марта, 2, 9 и 10 мая, в рабочую программу вносится следующее изменение: количество часов сокращается на 4 часа и составляет 64 часа. В результате коррекции часов обеспечивается полное выполнение программы.

Календарно – тематическое планирование

6 класс

№ занятия	Наименование разделов и тем	Количество часов	Планируемая дата	Фактическая дата
	Введение	5		
1	Введение. Техника безопасности.	1	2.09	
2	Основы 3D моделирования	1	9.09	
3	3D-моделирование. Материалы. Технические возможности.	1	16.09	
4	3D-принтер. Третья техническая революция.	1	23.09	
5	Типы трёхмерных моделей. Построение составных объектов из деревянных заготовок.	1	30.09	
	Моделирование в Blender по чертежу	8		
6	Моделирование по чертежу с соблюдением размеров.	1	7.10	
7-8	Практическая работа «Создание блока легио-конструктора»	2	14.10 21.10	
9	3d моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров.	1	28.10	
10-11	Практическая работа «Моделирование в Blender настенного держателя для 3d печати».	2	11.11 18.11	
12-13	Проект «Моделирование детали по чертежу»	2	25.11 2.12	
	Полигональное моделирование	22		
14	Моделирование объекта	1	9.12	
15-16	Практическая работа «Чашка»	2	16.12 23.12	
17-18	Практическая работа «Самолет Боинг 747»	2	13.01 20.01	
19-20	Практическая работа «Создание пирожного»	2	27.01 3.02	

21-22	Практическая работа «Создание пиццы в Cycles»	2	10.02 17.02	
23-24	Практическая работа «Низкополигональный динозавр»	2	24.02 3.03	
25-26	Практическая работа «Моделирование персонажа»	2	10.03 17.03	
27-28	Практическая работа «Моделирование автомобиля LowPolyChevroletCamaro»	2	24.03 7.04	
29-30	Практическая работа «Создание простой модели Домик по чертежу»	2	14.04 21.04	
31-32	Практическая работа «Моделирование деталей интерьера»	2	28.04 5.05	
33	Проект «Якутский сувенир»	1	12.05	
34	Заключительное занятие	1	19.05	

Календарно – тематическое планирование

7 класс

№ занятия	Наименование разделов и тем	Количество часов	Дата	
			План	Факт
	Введение	3		
1	Введение. Техника безопасности.	1	3.09	
2	Основы 3D моделирования	1	8.09	
3	3D-моделирование. Материалы. Технические возможности.	1	10.09	
	Риггинг и текстурирование	8		
4	Риггинг.	1	15.09	
5-6	Практическая работа «Риггинг и анимация низкополигонального динозавра»	2	17.09 22.09	
7	Текстурирование.	1	24.09	
8-9	Практическая работа «Низкополигональный динозавр»	2	29.09 1.10	
10-11	Проект «Риггинг и текстурирование объекта по выбору»	2	6.10	

			8.10	
	3D печать	42		
12	Введение. Сферы применения 3D-печати	1	13.10	
13	Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати.	1	15.10	
14-15	Практическая работа «Правка модели»	2	20.10 22.10	
16	Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale.	1	27.10	
17-18	Практическая работа «Правка модели»	2	29.10 10.11	
19	Основная проверка модели (non-manifold).	1	12.11	
20-21	Практическая работа «Правка модели»	2	17.11 19.11	
22	Проверки solid и badcontiguosedges. Самопересечение (Intersections).	1	24.11	
23-24	Практическая работа «Правка модели»	2	26.11 1.12	
25	Плохие грани и ребра (Degenerate).	1	3.12	
26	Искаженные грани (Distorted)	1	8.12	
27-28	Практическая работа «Правка модели»	2	10.12 15.12	
29	Толщина (Thikness).	1	17.12	
30	Острые ребра (Edgesharp).	1	22.12	
31-32	Практическая работа «Правка модели»	2	24.12 12.01	
33	Свес (Overhang). Автоматическое исправление.	1	14.01	
34-35	Практическая работа «Правка модели»	2	19.01 21.01	
36	Информация о модели и ее размер. Полые модели.	1	26.01	
37-38	Практическая работа «Правка модели»	2	28.01 2.02	
39	Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor).	1	4.02	
40-41	Практическая работа «Правка модели».	2	9.02 11.02	
42	Модель с текстурой (texturepaint)	1	16.02	

43	Модель с внешней текстурой	1	18.02	
44-45	Практическая работа «Правка модели»	2	25.02 2.03	
46	Запекание текстур (bake). Обзор моделей.	1	4.03	
47-48	Практическая работа «Правка модели»	2	9.03 11.03	
49	Факторы, влияющие на точность.	1	16.03	
50-51	Практическая работа «Правка модели»	2	18.03 23.03	
52-53	Проект «Печать модели по выбору»	2	6.04 8.04	
	3D-сканирование	13		
54	Что такое 3D сканер и как он работает? История появления	1	13.04	
55	Методы трехмерного сканирования.	1	15.04	
56-57	Практическая работа «Сканирование модели»	2	20.04 22.04	
58	Технологии трехмерного сканирования.	1	29.04	
59-60	Практическая работа «Сканирование модели»	2	4.05 6.05	
61	Программное обеспечение для 3D сканера. Обзор 3D-сканера Sense.	1	11.05	
62	Практическая работа «Сканирование модели»	1	13.05	
63	Обработка файла после сканирования.	1	18.05	
64	Практическая работа «Сканирование модели»	1	20.05	
65	Проект «Сканирование объекта по выбору и обработка файла»	1	25.05	
66	Заключительное занятие	1	27.05	

Корректировка программы

По годовому календарному графику МБОУ «Джикимдинская СОШ имени Софрона Петровича Данилова», расписанию внеурочной деятельности основного общего образования на 2020-2021 учебный год предусматривается на изучение внеурочной деятельности 3D моделирование «Ус кытата» в 7 классе по 2 часа в неделю в среду и пятницу, что составляет 68 часов в год. В связи с расхождением количества учебных часов по причине праздничных дней 23 февраля и 27 апреля, в рабочую программу вносится следующее изменение: количество часов сокращается на 2 часа и составляет 66 часов. В результате коррекции часов обеспечивается полное выполнение программы.