МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ Г.АРГУН
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №2 с. КОМСОМОЛЬСКОЕ» ИМЕНИ ГЕРОЯ РОССИИ БАСХАНОВА Р.Ш. ГОРОДСКОГО ОКРУГА Г.АРГУН
МУНИЦИПАЛЬНИ БЮДЖЕТНИ ЮКЪАРАДЕШАРАН УЧРЕЖДЕНИ «КОМСОМОЛЬСКИ №2 ЙОЛУ ЮКЪЕРА ЮКЪАРАДЕШАРАН РОССИН ТУРПАЛХОЧУН БАСХАНОВН Р.Ш. ЦIАРАХ ЙОЛУ ИШКОЛ

366026, Чеченская Республика, с.Бердыкель , ул. М.Д.Дикаева,2 тел.: 8(926) 491-11-11

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «СОШ №2
с. Бердыкель»
_____ Э.Э. Курбанова
« »____2026 г.

Принята
на заседании педагогического совета
Протокол № _____
от « » _____2026 г.

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №2 С. БЕРДЫКЕЛЬ" ИМЕНИ ГЕРОЯ РОССИИ БАСХАНОВА Р.Ш. ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД АРГУН

Подписано цифровой подписью: МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №2 С. БЕРДЫКЕЛЬ" ИМЕНИ ГЕРОЯ РОССИИ БАСХАНОВА Р.Ш. ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД АРГУН
Дата: 2026.10.12 00:42:01 +03'00'

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование и 3D-печать»

Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 14 -17 лет

Срок реализации программы – 1 год

Составитель:
Джацаев Висхан Асламбекович
Учитель информатики

с. Бердыкель - 2026 г.

Программа прошла внутреннюю экспертизу и рекомендована к реализации в

(наименование образовательной организации).

Экспертное заключение №_____от «___» _____2026 г.

Эксперт_____

(ф.и.о., должность)

Содержание программы

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы 1

1.1. Нормативно-правовая база 1

1.2. Направленность программы 1

1.3. Уровень освоения программы 1

1.4. Актуальность программы 2

1.5. Отличительные особенности программы 2

1.6.Категория учащихся 2

1.7.Сроки реализации и объем программы 3

1.8. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий... 3

1.9.Цель и задачи программы 3

1.10.Планируемые результаты освоения программы 4

2. Содержание программы 4

2.1. Учебный план 4

2.2. Содержание учебного плана программы 10

3. Форма аттестации и оценочные материалы 10

4.Комплекс организационно-педагогических условий 17

4.1 Материально-техническое обеспечение программы 17

4.2. Кадровое обеспечение программы 17

4.3. Учебно-методическое обеспечение программы. 17

Список литературы 19

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Нормативно-правовая база.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена согласно:

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

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе с Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ);

- Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобразования и науки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» (в частях, не противоречащих действующему законодательству);

- Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».

1.2. Направленность программы – *техническая.*

Направлена на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся, с наклонностями в области точных наук и технического творчества.

1.3. Уровень освоения программы – базовый в соответствии с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных

общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Министерства образования и науки РФ (письмо от 18 ноября 2015 г. № 09-3242).

1.4. Актуальность программы

Актуальность образовательной программы обусловлена запросом со стороны детей и их родителей. Данная программа связана с процессом информатизации и необходимостью для каждого человека овладеть новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала. Любая творческая профессия требует владения современными компьютерными технологиями. Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем и воплотиться в жизнь. Если раньше, представить то, как будет выглядеть дом или интерьер комнаты, автомобиль или теплоход мы могли лишь по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизни и своевременно внести определенные коррективы. 3D модель обычно производит гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации будущего проекта. Передовые технологии позволяют добиваться потрясающих (эффективных) результатов.

1.5. Отличительные особенности программы.

Программа разработана на основе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D-моделирование» (разработчик Осокин А.И., педагог ГБПОУ «Московский колледж бизнес-технологий», г. Москва).

Отличительные особенности программы:

- Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него.
- На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность.

1.6. Категория учащихся.

Программа ориентирована на детей возраста 14-17 лет**.** Зачисление в группы осуществляется по желанию обучающегося и заявлению его родителей (законных представителей).

1.7. Сроки реализации и объем программы.

Программа рассчитана на 1 год обучения. Объем программы 142 часа, численный состав обучающихся в группе 10-15 детей.

1.8. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий.

На занятиях используется фронтальная, групповая и индивидуальная работа. Информация преподносится в виде беседы, демонстрации мультимедийных презентаций, видеороликов, с последующим выполнением определенных заданий.

Режим занятий: Продолжительность занятия 45 мин. с перерывом 10 минут. Занятия проводятся 2 раза неделю по 2 часа.

1.9.Цель и задачи программы

Цель программы - создание условий для изучения основ 3D моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка.

Задачи:

Образовательные:

- освоить создание сложных трехмерных объектов;
- получить навык работы с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок Cycles Blender;
- получить начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей, используя Armature;
- получить навык трехмерной печати.

Развивающие:

- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;

Воспитательные:

- Выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям по освоению 3D моделирования.
- Оказать помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера.

- В процессе создания моделей научить объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

- Воспитывать умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность и развитого воображения.

1.10. Планируемые результаты освоения программы

В результате освоения образовательной программы учащиеся должны освоить профессиональные личностные и межличностные компетенции.

Предметные результаты освоения:

В результате освоения программы, обучающиеся будут знать:

- Знаний об информатике как части общечеловеческой культуры, как форме описания и методе познания действительности, о значимости геометрии в развитии цивилизации и современного общества;

– Основы трехмерного моделирования;

Метапредметные:

У обучающихся будут развиты:

– Интеллект, память, сообразительность, творческий потенциал;
– Интерес к IT-технологиям;
– Навыки коллективной работы.

Личностные:

У учащихся будут сформированы:

– Трудолюбие, усидчивость и аккуратность;
– Ответственность, принципы коллективизма и социальной солидарности; Взаимопонимание, взаимопомощь, уважительное отношение к труду партнёра;
– Культура общения.

2. Содержание программы

2.1. Учебный план

№	Название темы	Количество часов		
		всего	в том числе	
			теория	практика
1.	**Введение. Техника безопасности.**	**2**	**2**	**-**

2	**Основы 3D моделирования в Blender**	**22**	**7**	**15**
2.1	**Система окон в Blender. Blender на русском. Навигация в 3D-пространстве.Знакомство с примитивами.** П/р: «Делаем снеговика из примитивов».	2	1	1
2.2	**Быстрое дублирование объектов.** П/р: «Создание счетов, стола и стульев».	2	0,5	1,5
2.3	**Знакомство с камерой и основы настройки ламп.** П/р: «Создание рендер студии»	2	1	1
2.4	**Работа с массивами.** П/р: «Создание сцены с массивами»	2	0,5	1,5
2.5	**Тела вращения.** П/р: «Создаем шахматы и шахматную доску»	2	0,5	1,5
2.6	**Инструменты нарезки и удаления.** П/р: «Создание самого популярного бриллианта КР-57»	2	0,5	1,5
2.7	**Моделирование и текстурирование.** П/р: «Создание банана»	2	0,5	1,5

2.8	**Первое знакомство с частицами.** П/р: «Создание травы»	2	0,5	1,5
2.9	**Настройка материалов Cycles** П/р: «Создание новогодней открытки»	4	1	3
2.10	**Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»**	2	-	2
3.	**Анимации в Blender**	**18**	**4**	**14**
3.1	**Модификаторы и ограничители в анимации.** П/р: «Анимация санок и автомобиля»	2	0,5	1,5
3.2	**Модификаторы и ограничители в анимации.** П/р: «Анимация параллельного слалома»	2	0,5	1,5
3.3	**Модификаторы и ограничители в анимации.** П/р: «Анимация полёт ракеты и ветряной мельницы»	4	1	3
3.4	**Модификаторы и ограничители в анимации.**П/р: «Анимация будильника»	4	1	3
3.5	**Модификаторы и ограничители в анимации.**П/р: «Анимация робота-собаки»	4	1	3

3.6	**Проект «Создание анимации игрушки»**	2	-	2
4.	**Скульптинг**	**6**	**1**	**5**
4.1	**Знакомимся с инструментами.** П/р: «Моделируем продукты питания»	2	0,5	1,5
4.2	**Знакомимся с инструментами.** П/р: «Моделируем фигуры персонажа»	2	0,5	1,5
4.3	**Проект «Скульптинг ямальского сувенира»**	2	-	2
5	**UV-проекция**	**8**	**1,5**	**6,5**
5.1	**Модификатор UV-проекция.** П/р: «Создание 3D - модели из картинки»	2	0,5	1,5
5.2	**Модификатор UV-проекция.** П/р: «Реконструкция сцены по фотографии»	4	1	3
5.3	**Проект «Сувенир. Рельеф»**	2	-	2
6	**Моделирование в Blender по чертежу**	**6**	**1**	**5**
6.1	**Моделирование по чертежу с соблюдением размеров.** П/р: «Создание блока лего-конструктора»	2	0,5	1,5
6.2	**3d моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров.** П/р: «Моделирование в Blender настенного держателя для 3d печати».	2	0,5	1,5
6.3	**Проект «Моделирование детали по чертежу»**	2	-	2
7	**Полигональное моделирование**	**24**	**5,5**	**18,5**
7.1	**Моделирование объекта.** П/р: «Чашка»	2	0,5	1,5
7.2	**Моделирование объекта.** П/р:«Самолет Боинг 747»	2	0,5	1,5
7.3	**Моделирование объекта.**	2	0,5	1,5

	П/р: «Создание пирожного»			
7.4	**Моделирование объекта.** П/р: «Создание пиццы в Cycles»	2	0,5	1,5
7.5	**Моделирование объекта.** П/р:«Низкополигональный динозавр»	2	0,5	1,5
7.6	**Моделирование объекта.** П/р: «Моделирование персонажа»	4	1	3
7.7	**Моделирование объекта.** П/р: «Моделирование автомобиля LowPolyChevroletCamaro»	4	1	3
7.8	**Моделирование стен в Blender.** П/р: «Создание простой модели Домик по чертежу»	2	0,5	1,5
7.9	**Модель гостиной комнаты.** П/р: «Моделирование деталей интерьера»	2	0,5	1,5
7.10	**Проект «Моделирование объекта по выбору»**	2	-	2
8	**Риггинг и текстурирование**	**10**	**2**	**8**
8.1	**Риггинг.** П/р: «Риггинг и анимация низкополигонального динозавра»	4	1	3
8.2	**Текстурирование.** П/р:«Низкополигональный динозавр»	4	1	3
8.3	**Проект «Риггинг и текстурирование объекта по выбору»**	2	-	2
9	**3D печать**	**28**	**12**	**16**
9.1	**Введение. Сферы применения 3D-печати**	2	-	2
9.2	**Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати.** П/р:«Правка модели»	2	1	1
9.3	**Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale.** П/р:«Правка модели»	2	1	1

9.4	**Основная проверка модели (non-manifold).**П/р:«Правка модели»	2	1	1
9.5	**Проверкisolidиbadcontiguosedges. Самопересечение (Intersections).** П/р:«Правка модели»	2	1	1
9.6	**Плохие грани и ребра (Degenerate).** **Искаженные грани (Distorted)** П/р:«Правка модели»	2	1	1
9.7	**Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp).** П/р:«Правка модели»	2	1	1
9.8	**Свес (Overhang). Автоматическое исправление.** П/р:«Правка модели»	2	1	1
9.9	**Информация о модели и ее размер. Полые модели.** П/р:«Правка модели»	2	1	1
9.10	**Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor).** П/р:«Правка модели».	2	1	1
9.11	**Модель с текстурой (texturepaint)** **Модель с внешней текстурой** П/р:«Правка модели»	2	1	1
9.12	**Запекание текстур (bake). Обзор моделей.** П/р:«Правка модели»	2	1	1
9.13	**Факторы, влияющие на точность.** П/р:«Правка модели»	2	1	1
9.14	**Проект «Печать модели по выбору»**	2	-	2
10	**3D-сканирование**	**18**	**4**	**14**
10.1	**Что такое 3D сканер и как он работает? История появления**	2	-	2
10.2	**Методы трехмерного сканирования.** П/р:«Сканирование модели»	2	1	1
10.3	**Технологии трехмерногосканирования.** П/р:«Сканирование модели»	2	1	1
10.4	**Программное обеспечение для 3D сканера. Обзор 3D-сканера Sense.**	4	1	3

	П/р:«Сканирование модели»			
10.5	**Обработка файла после сканирования.** П/р:«Сканирование модели»	2	1	1
10.6	**Проект «Сканирование объекта по выбору и обработка файла»**	4	-	4
10.7	**Итоговое занятие. Презентация проектов.**	2	-	2
	Итого:	**142**	**33**	**102**

2.2. Содержание учебного плана программы

Раздел 1. «Введение» - 1 час.

Раздел 2. 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: Русификирование 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 (К), 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: «Средневековый замок», «Эйфелева башня», «Тадж-Махал», и т.д.

Раздел 3. 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 (ShaprKeys), 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.

Раздел 4. Скульптинг.

Тема 1. Знакомимся с инструментами.
***Теория*:** Кисти (Blob) Шарик, (Brushи 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.

Раздел 5. 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.
Раздел 6. 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..

Раздел 7. Полигональное моделирование

Тема 1. Моделирование объекта.
Теория: Смоделировать чашку и блюдце.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 иSubdivison 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, выполнениеразвертки 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..

Раздел 8. 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: «Черепаха», «Медведь», «Персонаж», «Робот», и т.д.

Раздел 9. 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 (Laminated Object Manufacturing, 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. Проверки solid и badcontiguosedges. 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 прогрыммы Blender 3D.
Практика: «Правка модели»
Тема 7. Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp).
Теория: Модификатор EdgeSplit, ОстрыЕ ребра (FlatShading), загаданный угол (SplitAngle), острые (MarkSharp). Сглаженные рёбра (Smooth), острыме (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»
Т*ема 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 (дуффузных, 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.

Раздел 10. 3D-сканирование.

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

3. Форма аттестации и оценочные материалы

***Виды контроля*:**
-входной: опрос во время занятия.
-текущий: отслеживание включения обучающихся в учебный процесс.
-промежуточный: защита проектов.
-итоговый: защита проектов.
Методы:
- использование полученных знаний.
- оценка выполнения проектов.
- участие в соревнованиях.
- участие в выставках.
- оценка способности обосновывать свои утверждения.

Формы:
- опрос.
- беседа.
- тестирование.
- проекты, соревнования, выставки.

Критерии оценивания проектной деятельности обучающихся:

– Актуальность проекта (обоснованность проекта в настоящее время, которая предполагает разрешение имеющихся по данной тематике противоречий);

– Самостоятельность (уровень самостоятельной работы, планирование и выполнение всех этапов проектной деятельности самими учащимися, направляемые действиями координатора проекта без его непосредственного участия);

– Проблемность (наличие и характер проблемы в проектной деятельности, умение формулировать проблему, проблемную ситуацию);

– Содержательность (уровень информативности, смысловой емкости проекта);

– Научность (соотношение изученного и представленного в проекте материала, а также методов работы с таковыми в данной научной области по исследуемой проблеме, использование конкретных научных терминов и возможность оперирования ими).

4. Комплекс организационно-педагогических условий

4.1 Материально-техническое обеспечение программы

Оборудование:

– Рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным программным обеспечением, находящемся в свободном доступе, - 3D-графическом редакторе Blender;

– Лекционный материал по изучаемым темам;

– Инструктивный материал по технике безопасности в компьютерном классе;

– Справочные пособия и литература для общего пользования по профилю;

– Очки виртуальной реальности.

4.2. Кадровое обеспечение программы

Программа может быть реализована педагогом дополнительного образования, имеющим образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы, осваиваемой учащимися.

4.3. Учебно-методическое обеспечение программы.

№ п/п	Название раздела	Формы занятий	Методы и приемы	Дидактический материал, техническое оснащение.	Формы подведения итогов
1	Введение. Техника безопасности.	Теоретическое занятие	Наглядные, словесные, практические	Презентация Компьютер SMART доска Проектор	Анализ восприятия материала. Тематический контроль
2	Основы 3D моделирования в Blender.	Практическое занятие.	Словесные, наглядные, практические	Компьютер SMART доска Проектор	Тематический контроль

3	Анимации в Blender.	Групповая. Практическое занятие.	Словесные, наглядные, практические	Компьютер SMART доска Проектор	Оценка навыков. Тематический контроль
4	Скульптинг.	Практическое занятие.	Словесные, наглядные, практические	Презентация по теме Компьютер SMART доска Проектор	Оценка навыков. Тематический контроль
5	UV-проекция.	Практическое занятие.	Словесные, наглядные, практические	Компьютер SMART доска Проектор	Оценка навыков. Тематический контроль
6	Моделирование в Blender по чертежу	Практическое занятие.	Словесные, наглядные, практические	Компьютер SMART доска Проектор	Оценка навыков. Тематический контроль
7	Полигональное моделирование	Практическое занятие.	Словесные, наглядные, практические	Компьютер SMART доска Проектор	Оценка навыков. Тематический контроль
8	Риггинг и текстурирование.	Практическое занятие.	Словесные, наглядные, практические	Компьютер SMART доска Проектор	Оценка навыков. Тематический контроль
9	3D печать	Практическое занятие.	Словесные, наглядные, практические	Компьютер SMART доска Проектор	Оценка навыков. Тематический контроль
10	3D-сканирование.	Практическое занятие.	Словесные, наглядные, практические	Компьютер SMART доска Проектор	Оценка навыков. Тематический контроль

Список литературы:
Литература для обучающихся и родителей.

1. Прахов А. А. «Самоучитель Blender 2.7», БХВ-Петербург, 400 с., 2016.
2. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.

Литература, для педагога.

1. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
2. ДжеймсК. BlenderBasics: самоучитель, 4 - еиздание, 416 с., 2011.
3. Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ: Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014.

Интернет-ресурсы.

1. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих http://younglinux.info
2. Видеоуроки - учиться с нами просто. Посмотрел. Послушал. Выучил: http://programishka.ru/catalog/list_catalog/1/**.**
3. Blender 3D – уроки - https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA.

Приложение 1.

Календарный учебный график
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«3D-моделирование и 3D-печать» на 2025-2026 учебный год.

№	Фактическая дата и время проведения занятия	Плановая дата и время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.			Фронтальная	**2**	Введение. Техника безопасности.	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Входная диагностика
2.			Практическое занятие.	**2**	**Система окон в Blender. Blender на русском. Навигация в 3D-пространстве.Знакомство с примитивами.** П/р: «Делаем снеговика из примитивов».	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
3.			Практическое занятие.	**2**	**Быстрое дублирование объектов.**	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков

					П/р: «Создание счетов, стола и стульев».		
4.			Практическое занятие.	**2**	**Знакомство с камерой и основы настройки ламп.** П/р: «Создание рендер студии»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
5.			Практическое занятие.	**2**	**Работа с массивами.** П/р: «Создание сцены с массивами»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
6.			Практическое занятие.	**2**	**Тела вращения.** П/р: «Создаем шахматы и шахматную доску»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
7.			Практическое занятие.	**2**	**Инструменты нарезки и удаления.** П/р: «Создание самого популярного бриллианта КР-57»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
8.			Практическое занятие.	**2**	**Моделирование и текстурирование.** П/р: «Создание банана»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
9.			Практическое занятие.	**2**	**Первое знакомство с частицами.** П/р: «Создание травы»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков

10.			Практическое занятие.	**2**	**Настройка материалов Cycles** П/р: «Создание новогодней открытки»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
11.			Практическое занятие.	**2**	**Настройка материалов Cycles** П/р: «Создание новогодней открытки»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
12.			Практическое занятие.	**2**	**Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»**	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
13.			Практическое занятие.	**2**	**Модификаторы и ограничители в анимации.** П/р: «Анимация санок и автомобиля»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
14.			Практическое занятие.	**2**	**Модификаторы и ограничители в анимации.** П/р: «Анимация параллельного слалома»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
15.			Практическое занятие.	**2**	**Модификаторы и ограничители в анимации.** П/р: «Анимация полёт ракеты и ветряной мельницы»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков

16.			Практическое занятие.	**2**	**Модификаторы и ограничители в анимации.** П/р: «Анимация полёт ракеты и ветряной мельницы»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
17.			Практическое занятие.	**2**	**Модификаторы и ограничители в анимации.**П/р: «Анимация будильника»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
18.			Практическое занятие.	**2**	**Модификаторы и ограничители в анимации.**П/р: «Анимация будильника»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
19.			Практическое занятие.	**2**	**Модификаторы и ограничители в анимации.**П/р: «Анимация робота-собаки»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
20.			Практическое занятие.	**2**	**Модификаторы и ограничители в анимации.**П/р: «Анимация робота-собаки»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
21.			Практическое занятие.	**2**	**Проект «Создание анимации игрушки»**	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
22.			Практическое занятие.	**2**	**Знакомимся с инструментами.** П/р: «Моделируем продукты питания»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков

23.			Практическое занятие.	**2**	**Знакомимся с инструментами.** П/р: «Моделируем фигуры персонажа»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
24.			Практическое занятие.	**2**	**Проект «Скульптинг ямальского сувенира»**	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
25.			Практическое занятие.	**2**	**Модификатор UV-проекция.** П/р: «Создание 3D - модели из картинки»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
26.			Практическое занятие.	**2**	**Модификатор UV-проекция.** П/р: «Реконструкция сцены по фотографии»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
27.			Практическое занятие.	**2**	**Модификатор UV-проекция.** П/р: «Реконструкция сцены по фотографии»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
28.			Практическое занятие.	**2**	**Проект «Сувенир. Рельеф»**	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
29.			Практическое занятие.	**2**	**Моделирование по чертежу с соблюдением размеров.** П/р: «Создание блока лего-конструктора»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков

30.			Практическое занятие.	**2**	**3d моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров.** П/р: «Моделирование в Blender настенного держателя для 3d печати».	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
31.			Практическое занятие.	**2**	**Проект «Моделирование детали по чертежу»**	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
32.			Практическое занятие.	**2**	**Моделирование объекта.** П/р: «Чашка»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
33.			Практическое занятие.	**2**	**Моделирование объекта.** П/р:«Самолет Боинг 747»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
34.			Практическое занятие.	**2**	**Моделирование объекта.** П/р: «Создание пирожного»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
35.			Практическое занятие.	**2**	**Моделирование объекта.** П/р: «Создание пиццы в Cycles»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков

36.			Практическое занятие.	**2**	**Моделирование объекта.** П/р:«Низкополигональный динозавр»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
37.			Практическое занятие.	**2**	**Моделирование объекта.** П/р: «Моделирование персонажа»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
38.			Практическое занятие.	**2**	**Моделирование объекта.** П/р: «Моделирование персонажа»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
39.			Практическое занятие.	**2**	**Моделирование объекта.** П/р: «Моделирование автомобиля LowPolyChevroletCamaro»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
40.			Практическое занятие.	**2**	**Моделирование объекта.** П/р: «Моделирование автомобиля LowPolyChevroletCamaro»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
41.			Практическое занятие.	**2**	**Моделирование стен в Blender.** П/р: «Создание простой модели Домик по чертежу»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
42.			Практическое занятие.	**2**	**Модель гостиной комнаты.** П/р: «Моделирование деталей интерьера»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков

43.			Практическое занятие.	**2**	**Проект «Моделирование объекта по выбору»**	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
44.			Практическое занятие.	**2**	**Риггинг.** П/р: «Риггинг и анимация низкополигонального динозавра»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
45.			Практическое занятие.	**2**	**Риггинг.** П/р: «Риггинг и анимация низкополигонального динозавра»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
46.			Практическое занятие.	**2**	**Текстурирование.** П/р:«Низкополигональный динозавр»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
47.			Практическое занятие.	**2**	**Текстурирование.** П/р:«Низкополигональный динозавр»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
48.			Практическое занятие.	**2**	**Проект «Риггинг и текстурирование объекта по выбору»**	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
49.			Практическое занятие.	**2**	**Введение. Сферы применения 3D-печати**	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков

50.			Практическое занятие.	**2**	**Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати.** П/р:«Правка модели»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
51.			Практическое занятие.	**2**	**Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale.** П/р:«Правка модели»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
52.			Практическое занятие.	**2**	**Основная проверка модели (non-manifold).**П/р:«Правка модели»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
53.			Практическое занятие.	**2**	**Проверкиsolidиbadcontiguosedges. Самопересечение (Intersections).** П/р:«Правка модели»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
54.			Практическое занятие.	**2**	**Плохие грани и ребра (Degenerate).** **Искаженные грани (Distorted)** П/р:«Правка модели»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
55.			Практическое занятие.	**2**	**Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp).** П/р:«Правка модели»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков

56.			Практическое занятие.	**2**	**Свес (Overhang). Автоматическое исправление.** П/р:«Правка модели»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
57.			Практическое занятие.	**2**	**Информация о модели и ее размер. Полые модели.** П/р:«Правка модели»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
58.			Практическое занятие.	**2**	**Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor).** П/р:«Правка модели».	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
59.			Практическое занятие.	**2**	**Модель с текстурой (texturepaint)** **Модель с внешней текстурой** П/р:«Правка модели»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
60.			Практическое занятие.	**2**	**Запекание текстур (bake). Обзор моделей.** П/р:«Правка модели»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
61.			Практическое занятие.	**2**	**Факторы, влияющие на точность.** П/р:«Правка модели»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков

62.			Практическое занятие.	**2**	**Проект «Печать модели по выбору»**	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
63.			Практическое занятие.	**2**	**3D-сканирование**	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
64.			Практическое занятие.	**2**	**Что такое 3D сканер и как он работает? История появления**	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
65.			Практическое занятие.	**2**	**Методы трехмерного сканирования.** П/р:«Сканирование модели»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
66.			Практическое занятие.	**2**	**Технологии трехмерногосканирования.** П/р:«Сканирование модели»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
67.			Практическое занятие.	**2**	**Программное обеспечение для 3D сканера. Обзор 3D-сканера Sense.** П/р:«Сканирование модели»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков

68.			Практическое занятие.	**2**	**Программное обеспечение для 3D сканера. Обзор 3D-сканера Sense.** П/р:«Сканирование модели»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Тематический контроль Оценка навыков
69.			Практическое занятие.	**2**	**Обработка файла после сканирования.** П/р:«Сканирование модели»	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Оценка навыков
70.			Практическое занятие.	**2**	**Проект «Сканирование объекта по выбору и обработка файла»**	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Оценка навыков
71.			Практическое занятие.	**2**	**Итоговое занятие.**	МБОУ «СОШ №2 с. Бердыкель»	Оценка навыков