

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕЙ №3**

Рассмотрено на заседании
методического совета

Протокол от «06» 12 2024 г. № 2



Утверждаю
Директор

А.В. Гостановский

«12» 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА) ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

«3D-ручка. Основы корпусирования»

Технической направленности

Возраст учащихся: 7-10 лет

Срок реализации программы: 19 недель

Общее количество часов: 38 часов

Автор составитель программы:

Орлов Михаил Сергеевич,

педагог дополнительного образования

г. Сургут, 2025

АННОТАЦИЯ

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «3D-ручка. Основы корпусирования» технической направленности является частью Национальной кибер-физической платформы и посвящена введению в кибер-физическое приборостроение. Образовательная программа предполагает реализацию в течение одного полугодия. Продолжительность реализации программы -19 недель, 2 часа в неделю, всего 38 часов.

Программа вводит обучающихся в культуру инженерного исследования, моделирования, конструирования с использованием 3D-ручки для создания элементов корпусирования различных моделей физической среды и управления кибер-физическими системами. Данная программа дополнительного образования может применяться в качестве вводного курса по формированию технической грамотности для школьников.

Обучающимися дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы могут стать обучающиеся возраста 7 лет и старше, владеющие основами компьютерной и математической грамотности и общими представлениями об информационных системах и их использовании. Специальные знания, умения и навыки, в т.ч. в области программирования, для обучения в рамках программы не требуются.

Программа включает в себя 2 раздела: раздел «Техническое моделирование и конструирование» (16 часа) и раздел «Моделирование 3D ручкой» (22 часа).

ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ

Название программы	«3D-ручка. Основы корпусирования»
Направленность программы	Техническая
Уровень программы	Базовый
ФИО автора (составителя) программы	Орлов Михаил Сергеевич
Год разработки или модификации	2025г.
Где, когда и кем утверждена программа	Принята на заседании методического совета от 06.12. 2024г. Протокол №2. Приказ № 618 от 12.12.2024г. «Об утверждении дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ»
Информация о наличии рецензии/экспертного заключения	нет
Цель	Сформировать способности к исследованию технических систем, построению моделей физической среды с помощью 3D ручки.
Задачи	<u>Предметные:</u> - Ознакомить с принципом применения 3D ручек для различных видов творчества при создании элементов корпусирования моделей физической среды; - научить модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы; - изучить принципы трехмерного моделирования; - научить моделированию с помощью современных программных средств; - научить объединять созданные объекты в функциональные группы, создавая простые трёхмерные модели. <u>Метапредметные:</u> - Формирование общих представления о способах конструирования, - моделирования, программирования и управления; - Освоение методики проведения эксперимента; - Освоение программного управления технической системой;

	- Освоение моделирования физико-технических систем. <u>Личностные:</u> - развитие инженерного мышления; - формирование навыков работы в команде; - пробуждение сознательного отношения к получению предметных знаний, - формирование ценности инженерной деятельности и инженерного образования;
Планируемые результаты освоения программы	Предметные: - изучены принципы применения 3D ручек для различного вида творчества; - знание модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы; - знание принципов трехмерного моделирования; - умение моделировать с помощью современных программных средств; - умение объединять созданные объекты в функциональные группы, создавая простые трёхмерные модели. Метапредметные: - Формирование общих представления о способах конструирования, - моделирования, программирования и управления; - Освоение методики проведения эксперимента; - Освоение программного управления технической системой. Личностные результаты: - сформировано позитивное отношение учащихся к собственному интеллектуальному развитию и восприятию гражданской культуры личности; - сформированы коммуникативные навыки сотрудничества в общении со сверстниками, необходимые для успешного процесса обучения; - сформирована готовность и

	способность к проявлению самостоятельности при обучении на основе учебно-познавательной мотивации
Срок реализации программы	19 недель
Количество часов в неделю/год	2 часа
Возраст обучающихся	7-10 лет
Формы занятий	Лекции, беседы, путешествия, викторины. В каждом занятии прослеживаются 3 части: игровая, теоретическая, практическая.
Методическое обеспечение	Подборка информационной и справочной литературы; Подбор дидактических игр; Диагностический инструментарий; Методические разработки
Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.)	Материально-техническое обеспечение: 1. Учебное помещение (класс), соответствующий санитарно-гигиеническим требованиям по площади и уровню освещения, температурному режиму, инструкции по охране труда, правила поведения на занятиях, инструкция по противопожарной безопасности; 2. Рабочее место обучающегося, оборудованное в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами. 3. Демонстрационная доска 1 шт 4. Компьютер 1 шт 5. 3-Д ручки 6. Принтер 1 шт 7. Столы - не менее 7 8. Стулья 14 шт

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно-правовое обеспечение программы

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными правовыми документами:

Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями);

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

А также другими Федеральными законами, иными нормативными правовыми актами РФ, законами и иными нормативными правовыми актами субъекта РФ (Ханты-Мансийского автономного округа – Югры), содержащими нормы, регулирующие отношения в сфере дополнительного образования детей, нормативными и уставными документами МБОУ лица № 3.

Актуальность дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы обусловлена тем, что беспилотная техника, автоматизированные производства, современная коммуникация, авиация и транспорт – все эти направления нуждаются в устойчивых каналах связи и новых способах управления ими. Во всех сферах жизни все большее значение приобретают кибер-физические системы. Мы ими окружены, но практически не замечаем, потому что если они работают исправно и функционально, то они незаметно облегчают нашу жизнь как пользователей (системы умного дома, службы заказа такси).

Кибер-физические системы объединяют множество умных устройств, работающих вместе, в рамках единой цифровой модели, что позволяет сделать жизнь и работу людей более интеллектуальной. Разработка таких систем не похожа на создание обычной программы для компьютера или на проектирование электронного прибора – необходимо уметь моделировать физическую реальность, программировать сложные адаптивные алгоритмы, создавать и тестировать распределенные в пространстве сети устройств. Для создания кибер-физических систем необходимы новые средства разработки, а также новое мышление инженера. Формирование соответствующего кибер-физического мышления требует специальной подготовки и способностей, способов инженерного мышления, которые необходимо формировать еще в школе.

Новизна программы: данная образовательная программа формирует первый опыт исследования, моделирования и управления кибер-физическими системами. Применение 3D ручки для создания элементов корпусирования в рамках реализации данной программы – новейшая технология творчества, в которой для

создания объёмных изображений используется нагретый биоразлагаемый пластик.

Застывающие линии из пластика можно располагать в различных плоскостях, и таким образом, становится возможным рисовать в пространстве, что способствует развитию у обучающихся пространственного воображения, а также приобретению навыков простейших методов 3D-моделирования.

Процесс познания объективной реальности во многом зависит от степени развития зрительного аппарата, от способности человека анализировать и синтезировать получаемые зрительные впечатления.

Рисование 3D приучает мыслить не в плоскости, а в пространстве. Пробуждает интерес к анализу рисунка и тем самым подготавливает к освоению программ трёхмерной графики и анимации, что в разы повышает шансы обучающихся преуспеть в понимании кибер-физического пространства.

Направленность программы: техническая.

Уровень программы: базовый уровень.

Отличительные особенности программы: учебный курс предполагает создание трехмерных изображений из современных и популярных направлений 21 века, связанных с кибер-физической системой в рамках единой цифровой модели.

Программа личностно ориентирована и составлена с учетом возможности самостоятельного выбора обучающимся наиболее интересного объекта работы, приемлемого для него.

Адресат программы: программа предназначена для обучения в возрасте 7-10 лет.

Количество учащихся в группе: 15 человек.

Срок освоения программы: 19 недели.

Объемы программы: 38 часов.

Режим занятий: занятия проходят 1 раз в неделю, 2 занятия по 40 минут с перерывом 10 минут.

Формы обучения: очная, очная с применением дистанционных технологий.

Формы занятий: групповое, индивидуальное занятия.

Методы: демонстрация-объяснение, практическое занятие, работа в программах, мастер-классы, конкурсы, экскурсии, конференции.

Особенности организации образовательного процесса: основной формой организации учебной деятельности является учебное занятие. Занятия проводятся в специально отведенном классе. Приоритетным является выполнение практических заданий, с учётом индивидуальных возможностей учащихся. Режим занятий и техническое оснащение кабинета соответствует нормам Сан-Пин.

Цель программы: сформировать способности к исследованию технических систем, построению моделей физической среды с помощью 3D ручки.

Задачи программы: реализация целей программы подразумевает достижение образовательных результатов по трем направлениям – обучающих (предметных) результатов, развивающих (метапредметных) и воспитательных (личностных) результатов.

Обучающие:

- ознакомить с принципом применения 3D ручек для различных видов творчества при создании элементов корпусирования моделей физической среды;
- научить модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы;
- изучить принципы трехмерного моделирования;
- научить моделированию с помощью современных программных средств;
- научить объединять созданные объекты в функциональные группы, создавая простые трёхмерные модели.

Развивающие:

- формирование общих представления о способах конструирования, моделирования, программирования и управления;
- освоение методики проведения эксперимента;
- освоение программного управления технической системой;
- освоение моделирования физико-технических систем.

Воспитательные:

- развитие инженерного мышления;
- формирование навыков работы в команде;
- пробуждение сознательного отношения к получению предметных знаний,
- формирование ценности инженерной деятельности и инженерного образования.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН НА 2024-2025 УЧЕБНЫЙ ГОД

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Техническое моделирование и конструирование	16	8	8	
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности	2	2	-	Опрос
1.2	Основы киберфизических систем	2	2	-	Опрос
1.3	Введение в 3D ручки и материалы	2	2	-	Рефлексия, устный опрос
1.4	Создание базовых элементов	2	-	2	Практическая работа
1.5	Проектирование корпусирования	8	2	6	Фронтальные Опрос, практические задания
2	Раздел 2. Моделирование 3D ручкой	22	8	14	
2.1	Элементы формообразования	2	2	-	Наблюдение, Рефлексия, устный опрос
2.2	Простые и сложные формы	2	2	-	Наблюдение, Рефлексия, устный опрос
2.3	Граненые, круглые и комбинированные предметы	2	2	-	Наблюдение, Рефлексия, устный опрос
2.4	Технология моделирования простой объемной фигуры	2	-	2	Практические задания
2.5	Соединение плоских деталей	2	-	2	Практические задания
2.6	Способы заполнения межлинейного пространства	2	-	2	Практические задания
2.7	Способы создания авторских 3D моделей	2	2	-	Наблюдение, Рефлексия, устный опрос
2.8	Создание авторских 3D моделей	6	-	6	Практические задания
2.9	Защита проектов	2	-	2	Просмотры и анализ работ
	ИТОГО: 38 часов	38	18	20	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Раздел 1. Техническое моделирование и конструирование (16 часов)

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности

Теория: Игра «Давайте познакомимся. Инструктаж по технике безопасности на занятиях объединения. Цели и задачи объединения. Основные направления работы.

Тема 2. Основы киберфизических систем

Теория: Определение и ключевые компоненты киберфизических систем. История и развитие киберфизических систем. Примеры применения в различных отраслях.

Тема 3. Введение в 3D ручки и материалы

Теория: Устройство и принцип работы 3D ручки. Типы биоразлагаемых пластиков и их особенности. Техника безопасности при работе с 3D ручкой.

Тема 4. Создание базовых элементов

Практика: Основы создания объемных изображений. Техники рисования 3D ручкой. Упражнения на создание простых моделей.

Тема 5. Проектирование корпусирования

Теория: Принципы корпусирования в киберфизических системах. Использование 3D ручки для создания корпусных элементов. Совмещение 3D моделей с электронными компонентами.

Раздел 2. Моделирование 3D ручкой (22 часа)

Тема 7. Элементы формообразования

Теория: Создание формы в деятельности разных направлений, художественные, архитектурные, установка эстетической выразительности.

Тема 8. Простые и сложные формы

Теория: Описание создания простых и сложных форм, такие как куб, цилиндр, конус, переход от 2D к 3D.

Тема 9. Граненые, круглые и комбинированные предметы

Теория: Изучение окружающего мира, компоновка различных фигур, создание идеи для реализации.

Тема 10. Технология моделирования простой объемной фигуры

Практика: Использование бумаги, картона, клея для создания объемной фигуры, которая в дальнейшем послужит трафаретом.

Тема 11. Соединение плоских деталей

Практика: Метод использования горячего пластика и термоклея.

Тема 12. Способы заполнения межлинейного пространства

Практика: Использование 3D ручки, для проработки навыков рисования, в котором используется способ межлинейного пространства.

Тема 13. Способы создания авторских 3D моделей

Теория: Выбор способов создания, выбор способа заполнения трафарета, проработка и рисовка трафарета для финальной работы.

Тема 14. Создание авторских 3D моделей

Практика: Использование 3D ручки для создания собственных корпусных элементов.
Создание индивидуального личной 3D проекта по своим зарисовкам.

Тема 15. Защита проектов

Практика: Выставка личных работ обучающихся, защита своей работы и техники, которую использовали для создания.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ

Предметные:

- изучены принципы применения 3D ручек для различного вида творчества;
- знание модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы;
- знание принципов трехмерного моделирования;
- умение моделировать с помощью современных программных средств;
- умение объединять созданные объекты в функциональные группы, создавая простые трёхмерные модели.

Метапредметные:

- Формирование общих представления о способах конструирования;
- моделирования, программирования и управления;
- Освоение методики проведения эксперимента;
- Освоение программного управления технической системой.

Личностные результаты:

- сформировано позитивное отношение учащихся к собственному интеллектуальному развитию и восприятию гражданской культуры личности;
- сформированы коммуникативные навыки сотрудничества в общении со сверстниками, необходимые для успешного процесса обучения;
- сформирована готовность и способность к проявлению самостоятельности при обучении на основе учебно-познавательной мотивации.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Количество учебных недель: 19

Количество учебных часов: 38

Сроки учебных периодов:

2 полугодие – с 01.01.25 по 29.02.25; с 01.03.25 по 22.03.25; с 01.04.25 по 24.05.25

<i>№ п\п</i>	<i>Месяц</i>	<i>Число</i>	<i>Время проведения занятия</i>	<i>Форма занятия</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Тема занятий</i>	<i>Место проведения</i>	<i>Форма контроля</i>
1.1	Январь		Согласно расписанию	фронтальная	2	Вводное занятие. Техника безопасности	Учебный кабинет	Опрос
1.2	Январь		Согласно расписанию	Фронтальная, групповая	2	Основы киберфизических систем	Учебный кабинет	Опрос
1.3	Январь		Согласно расписанию	Групповая, индивидуальная	2	Введение в 3D ручки и материалы	Учебный кабинет	Рефлексия, устный опрос
1.4	Февраль		Согласно расписанию	Фронтальная, групповая	2	Создание базовых элементов	Учебный кабинет	Практическая работа
1.5	Февраль-март		Согласно расписанию	Фронтальная, групповая	8	Проектирование корпусирования	Учебный кабинет	Фронтальные опросы
2.1	Март		Согласно расписанию	групповая	2	Элементы формообразования	Учебный кабинет	Деловая игра
2.2	Март		Согласно расписанию	групповая	2	Простые и сложные формы	Учебный кабинет	Устный опрос (групповой)
2.3	Март		Согласно расписанию	индивидуальная	2	Граненые, круглые и комбинированные предметы	Учебный кабинет	Устный опрос (групповой)

2.4	Апрель		Согласно расписанию	Индивидуальная , групповая, фронтальная	2	Технология моделирования простой объемной фигуры	Учебный кабинет	Практические задания
2.5	Апрель		Согласно расписанию	Индивидуальная , групповая	2	Соединение плоских деталей	Учебный кабинет	Практические задания
2.6	Апрель		Согласно расписанию	Индивидуальная , групповая	2	Способы заполнения межлинейного пространства	Учебный кабинет	Практические задания
2.7	Апрель		Согласно расписанию	Индивидуальная , групповая	2	Способы создания авторских 3D моделей	Учебный кабинет	Наблюдение
2.8	Май		Согласно расписанию	Индивидуальная , фронтальная	6	Создание авторских 3D моделей	Учебный кабинет	Наблюдение
2.9	Май		Согласно расписанию	индивидуальная	2	Защита проектов	Учебный кабинет	Практическая работа

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение программы

Методические материалы включают в себя:

- комплект технологических карт для практических занятий;
- комплект инструкционных карт для практических занятий;
- наборы шаблонов, схем, образцы моделей;
- наглядные пособия (образцы поделок, геометрические фигуры, геометрические тела);
- методическая копилка игр для физкультминуток и на сплочение детского коллектива;
- литература по 3D моделированию (справочники, учебные пособия, журналы);
- мультимедиа – учебные фильмы;
- таблицы, иллюстрирующие основные законы композиции;
- интернет-ресурсы;
- презентационные материалы по тематике разделов.

Методы обучения: наглядный, практический.

Методы воспитания: поощрение правильного выполнения заданий, мотивация.

Педагогические технологии: технологии группового обучения, коллективного взаимобучения, дифференцированного обучения, разноуровневого обучения. Применение здоровьесберегающих технологий на занятиях.

Воспитательный компонент: персональное взаимодействие педагога с каждым учащимся является обязательным условием успешного образовательного процесса, ведь обучающийся приходит на занятия, прежде всего, для того, чтобы содержательно и эмоционально пообщаться со значимым для него взрослым, проявить свои творческие способности.

При организации индивидуального процесса на занятиях в детском объединении дополнительного образования решается целый ряд педагогических задач: помощь учащимся в адаптации в детском коллективе, выявление и развитие способностей к данному виду деятельности, предупреждение стремления к саморазвитию, формирование уверенности в своих силах, развитие уверенности перед публичным выступлением, формирование адекватной самооценки, создание условий для развития творческих способностей.

Материально-техническое обеспечение программы:

- специальный хорошо освещенный кабинет для проведения лекций, мастер-классов, практических заданий;
- демонстративное оборудование, звуковые колонки
- витрина для хранения материалов, специального инструмента, приспособлений;
- витрина для хранения рисунков и моделей;
- компьютер с проектором;
- достаточное количество горячих и холодных 3D ручек;
- разноцветный PLA пластик;
- трафареты для создания рисунков или элементов модели;
- прозрачные подложки из бумаги или пластика
- шпатель;
- кусачки-бокорезы.

Для 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, Вк-мессенджер - общение, E-mail, облачные сервисы и т.д.).

ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

<i>Вид контроля</i>	<i>Вид проведения контроля</i>	<i>Цель проведения контроля</i>	<i>Форма контроля</i>
Вводный контроль	В начале изучения I модуля (Январь)	Определение стартовых возможностей обучающихся и выявление исходного уровня подготовки	Наблюдение (детям дается импровизационное задание, на котором в результате наблюдения педагог делает вывод о подготовке обучающихся)
Текущий контроль	В конце изучения каждой крупной темы (Март)	Выявляет степень усвоения учебного материала, уровень подготовки к занятиям, заинтересованность обучающихся	Итоговое занятие проводится в игровой форме.
Промежуточная аттестация	После изучения I, II (Апрель)	Проходит с целью проверки теоретических и практических знаний обучающихся в результате обучения по модулю	Тест. Выставка
Итоговая аттестация	В конце обучения по итогу I и II модуля (май).	Итоговая аттестация анализирует успешность освоения программы. При успешном усвоении программы выпускнику вручается свидетельство об окончании полного курса обучения по программе « Мир 3D »	Проект «Мой мир 3D». Защита проектов.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Мониторинг результативности освоения общеобразовательной программы «Мир 3D» включает в себя:

1. Предварительное выявление уровня знаний, умений, навыков обучающихся (входная диагностика);
2. Текущая проверка в процессе усвоения каждой изучаемой темы разделов программы, при этом диагностируется уровень освоения отдельных элементов программы;
3. Промежуточная – по итогам результатов первого полугодия;
4. Итоговая проверка и учет полученных обучающимися знаний, умений, навыков проводится в конце учебного года обучения по программе;
5. Мониторинг развития способностей и личностных качеств.

На основании проведенных мониторинговых исследований педагог имеет возможность:

1. Увидеть базовые ЗУН детей, впервые пришедших в творческое объединение и, оттолкнувшись от ближайшей зоны их развития, скорректировать образовательный процесс;
2. В течение учебного года при реализации образовательной программы отслеживать эффективность используемых форм, методов и приёмов на уровень образовательных результатов и развития творческих способностей;
3. Выявить одарённых детей и подобрать соответствующие методы обучения и поддержки мотивации для менее одарённых воспитанников в определенной направленности;
4. Выявить уровень заинтересованности воспитанников в процессе усвоения ЗУН;
5. Иметь основания для перевода обучающихся на следующий уровень обучения.

Теоретические знания систематически отслеживаются по проведению бесед, викторин, познавательных игр. Срезы знаний проводятся в середине года (промежуточный) и в конце года (итоговый). Практические умения проверяются в течение каждого занятия при самостоятельном изготовлении изделий обучающимися, предусмотренные программой.

Результативность освоения программы отслеживается так же по участию в выставках и конкурсах. Не все обучающиеся изготавливают изделия на должном уровне, чтобы участвовать на выставках и конкурсах муниципального и регионального уровня. Но для всех обучающихся обязательно проводятся выставки внутри творческого объединения и учреждения, где ребята могут показать свои модели, сравнить с другими.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

1. Громова О.В., Книга трафаретов для моделирования 3D-ручкой [Текст] / [Громова О. В., Даньшина П. И.]. - 2019. – 86с. – ISBN 978-5-6042656-0-4;
2. Ечмаева Г.А., Основы 3D-моделирования в среде OpenSCAD: учебно-методическое пособие для школьников основной и старшей школы, учителей и педагогов дополнительного образования, преподавателей и слушателей курсов повышения квалификации по 3D моделированию и системам CAD / Г. А. Ечмаева; Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования "Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании". - Киров: Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2022. -120 с. – ISBN 978-5-907541-09-2;
3. Копосов Д. Г., 3D-моделирование и прототипирование. 7 класс: учебник. - Москва: Просвещение, 2022. – 140с. – ISBN 978-5-09-092040-7;
4. Куцакова Л.В., Мастерская гжели. Поделки из бумаги: основы народного и декоративно-прикладного искусства: альбом для творчества для детей 5-9 лет: [3D фигурки: для чтения взрослыми детям] / [Л. Куцакова; худож. Ю. Разумовская]. - Москва: Мозаика-Синтез, 2021. - 19 с. – ISBN 978-5-4315-0844-8;
5. Сидякина Е. А., Волшебная ручка: электронное методическое пособие по развитию креативного мышления у детей 5-7 лет в процессе 3D-моделирования / Е. А. Сидякина, Н. Г. Лапина, И. С. Лысакова. - Тольятти: НаучПолис, 2020. -120 с.; ISBN 978-5-6044685-8-6;
6. Хрусталева Н.В., 3D-моделирование в техническом творчестве: учебное пособие, электронное издание / Н. В. Хрусталева; ФГБОУ ВО "Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых". - Владимир: ВлГУ, 2023. – 56 с. – ISBN 978-5-9984-1725-2;
7. Шутиков М.И., Технология. 3D-моделирование, прототипирование и макетирование. 9 класс: учебник / М. И. Шутикова, С. С. Неустроев, В. И. Филиппов [и др.]. - Москва: Просвещение, 2021. - 63 с. – ISBN 978-5-09-085372.

INTERNET – источники и литература в помощь для работы преподавателя

1. Гилев Е.А., 5 причин, почему вам срочно нужна 3D-ручка [электронный ресурс] / Е.А., Гилев, 2023. – Режим доступа: <https://blog.eldorado.ru/publications/5-prichin-pochemu-vam-srochno-nuzhna-3d-ruchka-36671> (дата обращения: 20.04.2024)
2. Иванов Г.А, 3D-ручка [электронный ресурс] / Г.А., Иванов, 2023. – Режим доступа: http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/ (дата обращения: 11.03.2024)
3. Крылов Г.А., 3D-ручка: прототипировать или нет? [электронный ресурс] / Г.А. Крылов, 2020. – Режим доступа: <https://habr.com/en/companies/masterkit/articles/257271/> (дата обращения: 10.04.2024)
4. Мальков К.П., 3D ручка - нестандартное использование [электронный ресурс] / К.П., Мальков, 2022. – Режим доступа: <https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html> (дата обращения: 15.04.2024).

Оценочный лист

№	Критерии	Балл	Примечание
1	Уровень теоретических знаний		
2	Работа с материалом и оборудованием, техника безопасности		
3	Способность изготовления модели по образцу		
4	Степень самостоятельности изготовления модели		
5	Проект		
6	Качество выполнения проектной работы		

Критерии оценивания

«Бальное» оценивание по программе			
Механизм оценивания образовательных результатов	Низкий	Средний	Высокий
	1 балл	2 балла	3 балла
Уровень теоретических знаний			
Уровень теоретических знаний	Обучающийся фрагментарно знает изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом
Уровень практических навыков и умений			
Работа с материалом и оборудованием, техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием	Четко и безопасно работает с оборудованием
Способность изготовления модели по образцу	Не может изготовить модель по образцу без помощи педагога	Может изготовить модель по образцу при подсказке педагога	Способен изготовить модель по образцу
Степень самостоятельности изготовления модели	Требуется постоянные пояснения педагога при изготовлении модели	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям	Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели
Критерии оценки выполнения проекта			
<i>Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом и заносятся в протокол чтобы можно было определить отнесенность обучающихся к одному из трех уровней результативности: высокий, средний, низкий</i>			
Проект	Задание выполнено частично (имеются существенные недостатки)	Задание выполнено полностью (имеются незначительные погрешности)	Задание выполнено полностью
Качество выполнения проектной работы	Модель в целом получена, но требует серьезной доработки. Защита проекта выполнена слабо	Модель требует незначительной корректировки. Защита проекта в целом удовлетворительная	Модель не требует исправлений. Защита проекта яркая, творческая, с пояснениями деталей выполнения