

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебно-тематический план.....	5
3. Основное содержание программы.....	6
4. Планируемые результаты.....	8
5. Условия реализации программы.....	8
6. Формы аттестации.....	9
7. Календарный учебный график.....	10
8. Список литературы.....	12

1. Пояснительная записка

Рабочая программа создана, как программа ранней профориентации детей и подростков в профессиональном мастерстве по компетенции «Проектирование и прототипирование 3-D печати». Эти компетенции основаны на процессе составления проекта по изготовлению опытных образцов, отдельных деталей, узлов изделий или непосредственно изделий. В рамках программы будет применяться технология 3-D печати, благодаря которой учащиеся смогут освоить работу с принтерами и филаментами, а также – с программами создания 3-D моделей. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3-D мастерская» предназначена для детей, желающих изучить 3-D печать, как способ проектирования и изготовления трехмерных объектов.

Характеристика программы:

Тип программы: модифицированная, интегрированная;

По цели обучения: комбинированная;

По образовательным областям: техническая;

По уровню освоения: специализированная;

По характеру деятельности: прикладная;

По форме организации: индивидуальная и командная;

По срокам реализации: 1 год.

Возрастной диапазон программы: 10 – 18 лет.

Минимальное число детей, одновременно находящихся в группе: 15 человек;

Максимальное число детей, одновременно находящихся в группе: 20 человек.

Актуальность: 3D моделирование и печать в наше время практически повсеместно используются в различных отраслях и сферах деятельности человека (на производстве, в медицине, в науке, в образовании и пр.). Знание технологии становится все более необходимым для обеспечения развития в России наукоемкой экономики будущего и формирование личности, способной вносить позитивные изменения в этот процесс.

Практическая значимость: программа уникальна по своим возможностям и направлена на знакомство с современными технологиями и стимулированию интереса учащихся к технологиям конструирования и моделирования.

Новизна программы: состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом. Во время прохождения программы, обучающиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность. Программа направлена на воспитание современных детей как творчески активных и технически грамотных начинающих инженеров, способствует возрождению интереса молодежи к технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

К отличительным особенностям программы можно отнести то, что она направлена на:

- взаимодействие педагога с ребенком на равных;
- использование на занятиях доступных для детей понятий и терминов, следование принципу «от простого к сложному»

- учет разного уровня подготовки детей, опора на имеющийся у обучающихся опыт;
- системность, последовательность и доступность излагаемого материала, изучение нового материала опирается на ранее приобретенные знания;
- приоритет практической деятельности;
- развитие в учащихся самостоятельности, творчества и изобретательности является одним из основных приоритетов данной программы.

Принципы программы:

Программа строится на основании следующих принципов:

- личностно-ориентированный подход;
- свобода самоопределения;
- систематичности и постоянности;
- сочетание различных форм обучения;
- сотрудничество и коллективизм;
- создание ситуации успешности у каждого ребенка;
- системно-деятельностный подход.

Цель: Формирование у детей комплекса знаний, умений и навыков в области применения технологий 3д-моделирования для обеспечения эффективности процессов проектирования и изготовления изделий.

Задачи:

Обучающие:

- знакомство учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при моделировании
- приобретение навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения, эффективного использования систем
- приобретение опыта создания трехмерных, анимированных объектов.

Развивающие:

- способствовать развитию творческого потенциала обучающихся, пространственного воображения и изобретательности
- способствовать развитию логического и инженерного мышления - содействовать профессиональному самоопределению.

Воспитательные:

- способствовать развитию ответственности за начатое дело
- сформировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата
- сформировать навыки самостоятельной и коллективной работы - сформировать навыки самоорганизации и планирования времени и ресурсов.

Программа дополнительного образования разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
2. «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (от 4 июля 2014 года № 41);
3. Устав НРМОБУ «Каркатеевская СОШ»;
4. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р.

3. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р

6. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р

7. Стратегическая инициатива "Новая модель системы дополнительного образования", одобренная Президентом Российской Федерации 27 мая 2015 г

8. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11)

9. «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам», утвержденным приказом Минобрнауки от 09.11.2018 г. № 196

2. Учебно-тематический план

1	Тема	Часов всего	Часов теория	Часов практика	Формы аттестации/контроля
Модуль 1. «Введение в 3-D печать»					
	Инструктажи по технике безопасности.	3	2	1	Беседа, обсуждение
	Введение в мир 3-D моделирования	3	2	1	Беседа, тестирование, практикум
	История развития 3-D принтеров и программ к ним	3	2	1	Беседа, тестирование, практикум
	Обзор 3-D принтера «FlashForge Adventurer 5M Pro»	3	2	1	Беседа, тестирование, практикум
	Общий обзор пластиков для 3-D принтера	3	2	1	Беседа, тестирование, практикум
	Обзор PLA-пластика	3	2	1	Беседа, тестирование, практикум
	Обзор PEDG-пластика	3	2	1	Беседа, тестирование, практикум
	Обзор ABS-пластика	3	2	1	Беседа, тестирование, практикум
	Сушка пластика. Виды сушильных камер	3	2	1	Беседа, тестирование, практикум
	Запуск 3-D принтера «FlashForge Adventurer 5M Pro». Установка пластика. Пробная печать.	3	2	1	Беседа, тестирование, практикум
	Обслуживание и уход за 3-D принтером	3	1	2	Беседа, тестирование, практикум
	Поиск и печать готовых 3-D моделей (тренировочные занятия)	3	1	2	Беседа, тестирование, практикум

	Программы по созданию 3-D моделей (макетов)	6	3	3	
ИТОГО:		42	25	17	
Модуль 2. «Социальное проектирование под задачи 3-D печати»					
	Разработка собственного социального проекта технической направленности под задачи 3-D печати.	30	9	21	Беседа, практикум
	Печать 3-D изделий в рамках разработанных социальных проектов технической направленности	30	6	24	Беседа, практикум
	Разработка подробных пояснительных записок для изготовленных изделий	3	1	2	Беседа, практикум
	Организация выставки предметов, созданных в 3-D мастерской в рамках реализации социального проекта	3	0	3	Выставка
ИТОГО:		66	16	50	
ИТОГО по всей программе:		108	41	67	

3. Основное содержание программы

Данный курс по содержанию разбит на два модуля.

I) **«Введение в 3-D печать»** – в этом модуле учащиеся получают общие знания о 3-D печати и моделировании, познакомятся с техническими характеристиками и основными узлами 3-D принтеров, различных пластиков, попробуют напечатать свои первые модели и т.п.

II) **«Социальное проектирование под задачи 3-D печати»** – данный модуль будет иметь своей целью подготовку и реализацию детьми своих собственных социальных проектов технической направленности. Благодаря модулю, учащиеся научатся составлять социальные проекты, создадут такие проекты и реализуют их в рамках работы нашей мастерской. Итогом реализации детских проектов станет изготовление каждым учеником 3-х изделий, составление на каждый из предметов пояснительных записок (технической документации). Завершающим событием программы станет организация выставки «Добродел» для учащихся НРМОБУ «Каркатеевская СОШ».

Немаловажным аспектом в работе данного модуля будет воспитание у детей безопасного поведения в разных жизненных ситуациях, а также моральная подготовка к условиям походных лишений. Занятия будут носить как теоретический, так и практический характер.

Формы и режим занятий:

Занятия построены с учетом индивидуальных особенностей учащихся, при создании ситуации успешности в каждом ребенке, основываясь на его

способностях. На занятиях ребенок может не только усваивать теоретический материал, но и участвовать в индивидуальной и командной практической деятельности. Для достижения поставленных целей будут использованы следующие формы занятий: **командные, индивидуальные, моделирование, творческая, проектные.**

Режим занятий: Общее количество часов по программе – 108 часов в год. В неделю на занятия по программе отводится 3 часа. Занятия проводятся с 15.15 до 15.55 во вторник (1 занятие) и с 15.15 до 16.45 в четверг (2 занятия).

№ п/п	Тема	Формы аттестации/контроля
Модуль №1 «Введение в 3-D печать»		
	Инструктажи по технике безопасности.	Теория: Инструктажи по технике безопасности при работе с принтерами, пластиками, сушильными камерами. Практика: Обсуждение темы.
	Введение в мир 3-D моделирования	Теория: Общая информация о моделировании и печати филаментами. Практика: тестирование.
	История развития 3-D принтеров и программ к ним	Теория: История развития 3-D принтеров и программ к ним Практика: тестирование, практикум
	Обзор 3-D принтера «FlashForge Adventurer 5M Pro»	Теория: Обзор 3-D принтера «FlashForge Adventurer 5M Pro», основные узлы и агрегаты принтера. Практика: Запуск принтера, знакомство с интерфейсом
	Общий обзор пластиков для 3-D принтера	Теория: Общий обзор пластиков для 3-D принтера Практика: Запуск принтера, знакомство с интерфейсом
	Обзор PLA-пластика	Теория: Обзор PLA-пластика Практика: обсуждение изученного материала.
	Обзор PEDG-пластика	Теория: Обзор PEDG-пластика Практика: обсуждение изученного материала.
	Обзор ABS-пластика	Теория: Обзор ABS-пластика Практика: обсуждение изученного материала.
	Сушка пластика. Виды сушильных камер	Теория: Сушка пластика. Виды сушильных камер. Практика: Запуск сушильной камеры настройки сушки филамента
	Запуск 3-D принтера «FlashForge Adventurer 5M Pro». Установка пластика. Пробная печать.	Теория: Обзор 3-D принтера «FlashForge Adventurer 5M Pro», основные узлы и агрегаты принтера. Практика: Запуск принтера, знакомство с интерфейсом
	Обслуживание и уход за 3-D принтером	Теория: Обзор 3-D принтера «FlashForge Adventurer 5M Pro», основные узлы и агрегаты принтера. Практика: Запуск принтера, знакомство с интерфейсом, осуществление ухода за аппаратом.
	Поиск и печать готовых 3-D моделей (тренировочные занятия)	Теория: 3-D модели, как найти качественную модель в сети интернет принтера «FlashForge Adventurer 5M Pro», основные узлы и агрегаты принтера.

	Программы по созданию 3-D моделей (макетов)	Практика: Печать моделей на принтере.
	Программы по созданию 3-D моделей (макетов)	Теория: программы для создания 3-D моделей Практика: Работа в программах, попытка создать собственную модель.
Модуль №2. «Социальное проектирование под задачи 3-D печати»		
	Разработка собственного социального проекта технической направленности под задачи 3-D печати.	Теория: Основы социального проектирования в сфере моделинга. Практика: Разработка собственного социального проекта технической направленности под задачи 3-D печати.
	Печать 3-D изделий в рамках разработанных социальных проектов технической направленности	Теория: Алгоритм организации печати изделий на принтере, возможные технические неполадки и пути их устранения. Практика: Печать 3-D изделий в рамках разработанных социальных проектов
	Разработка подробных пояснительных записок для изготовленных изделий	Теория: Алгоритм разработки подробных пояснительных записок для изготовленных изделий Практика: Разработка и оформление подробных пояснительных записок для изготовленных изделий
	Организация выставки предметов, созданных в 3-D мастерской «Добродел» в рамках реализации социального проекта	Практика: Проведение выставки «Добродел» для обучающихся НРМОБУ «Каркатеевская СОШ».

4. Планируемые результаты

Учебный план на 2024-2025 учебный год предусматривает обучение ребят основам 3-D моделирования и освоение соответствующей техники и расходных материалов. Дети знакомятся с материалом, правилами работы, с организацией рабочего места, осваивают отдельные простейшие трудовые навыки, знакомятся с простейшими технологическими картами, повторяют и закрепляют полученные ранее знания, учатся проектной деятельности: планированию и организации изготовления изделия, контролю трудовой деятельности, поиску путей решения поставленной задачи, анализу задания.

5. Условия реализации программы

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание программы, предполагают наличие учебного кабинета, рабочего помещения поискового отряда, тренировочной площадки, возможность использования природной среды для проведения тренировочных и зачетных мероприятий, а также следующее обеспечение:

Материально-техническое:

1. Ноутбук – 1 шт.;
2. Интерактивная доска – 1 шт.;
3. Проектор – 1 шт.;
4. Принтер – 1 шт.;
5. Программное обеспечение для 3-D моделинга;
6. Расходные материалы: филаменты PLA, PEDG, ABS – 10 кг;
7. Сушильные камеры для филаментов;

8. Кликер – 1 шт.
9. Флешки – 3 шт.
10. 3-D принтер – 3 шт.

Методическое:

1. Методические материалы и разработки по темам программы;
2. Видеофильмы;
3. Необходимый минимум инструкций по охране труда и технике безопасности.
4. Учебная литература.

Кадровое:

1. Педагог дополнительного образования, руководитель коллектива, имеющий высшее или средне-профессиональное педагогическое образование.

Факторы риска:

Среди факторов риска в реализации данной программы можно назвать следующие:

1. Внеплановые мероприятия, способные нарушить учебный процесс по программе;
2. занятость преподавателя на другом фронте работ;
3. отсутствие в отряде достаточного количества воспитанников;
4. иные объективные причины.

6. Формы аттестации:

Процесс обучения по программе дополнительного образования должен содержать в себе определенные виды контроля:

- **вводный контроль** – производится перед началом работы и предназначен для определения уровня имеющихся у учащегося знаний и навыков;
- **текущий контроль** – проводится в ходе учебного занятия, призван закрепить полученные теоретические знания на практике;
- **итоговый** – проводится по завершении учебной программы и предназначен для измерения уровня эффективности программы и качества, полученных учащимися теоретических и практических компетенций.

Формы аттестации:

- тестирование (в т.ч. КВИЗ-технологии);
- беседа;
- практические задания (практикумы);
- опрос;
- проектная и творческая деятельность.

7. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Модуль №1 «Введение в 3-D печать»								
1 - 3	Сентябрь	03.09 05.09	15.15 – 15.55 15.15 – 16.45	Комбинированное, Применения полученных знаний и умений	3	Инструктажи по технике безопасности.	НРМОБУ «Каркатеевская СОШ»	Беседа, обсуждение, тестирование, практикум
4 - 6	Сентябрь	10.09 12.09	15.15 – 15.55 15.15 – 16.45	Комбинированное, Применения полученных знаний и умений	3	Введение в мир 3-D моделирования	НРМОБУ «Каркатеевская СОШ»	Беседа, обсуждение, тестирование, практикум
7 - 9	Сентябрь	17.09 19.09	15.15 – 15.55 15.15 – 16.45	Комбинированное, Применения полученных знаний и умений	3	История развития 3-D принтеров и программ к ним	НРМОБУ «Каркатеевская СОШ»	Беседа, обсуждение, тестирование, практикум
10 - 12	Сентябрь	24.09 26.09	15.15 – 15.55 15.15 – 16.45	Комбинированное, Применения полученных знаний и умений	3	Обзор 3-D принтера «FlashForge Adventurer 5M Pro»	НРМОБУ «Каркатеевская СОШ»	Беседа, обсуждение, тестирование, практикум
13 - 15	Октябрь	01.10 03.10	15.15 – 15.55 15.15 – 16.45	Комбинированное, Применения полученных знаний и умений	3	Общий обзор пластиков для 3-D принтера	НРМОБУ «Каркатеевская СОШ»	Беседа, обсуждение, тестирование, практикум
16 - 18	Октябрь	08.10 10.10	15.15 – 15.55 15.15 – 16.45	Комбинированное, Применения	3	Обзор PLA-пластика	НРМОБУ «Каркатеевская	Беседа, обсуждение, тестирование,

				полученных знаний и умений			СОШ»	практикум
19 - 21	Октябрь	15.10 17.10	15.15 – 15.55 15.15 – 16.45	Комбинированное, Применения полученных знаний и умений	3	Обзор PEDG-пластика	НРМОБУ «Каркатеевская СОШ»	Беседа, обсуждение, тестирование, практикум
22- 24	Октябрь	22.10 24.10	15.15 – 15.55 15.15 – 16.45	Комбинированное, Применения полученных знаний и умений	3	Обзор ABS-пластика	НРМОБУ «Каркатеевская СОШ»	Беседа, обсуждение, тестирование, практикум
25 - 27	Октябрь	29.10 31.10	15.15 – 15.55 15.15 – 16.45	Комбинированное, Применения полученных знаний и умений	3	Сушка пластика. Виды сушильных камер	НРМОБУ «Каркатеевская СОШ»	Беседа, обсуждение, тестирование, практикум
28 - 30	Ноябрь	05.11 07.11	15.15 – 15.55 15.15 – 16.45	Комбинированное, Применения полученных знаний и умений	3	Запуск 3-D принтера «FlashForge Adventurer 5M Pro». Установка пластика. Пробная печать.	НРМОБУ «Каркатеевская СОШ»	Беседа, обсуждение, тестирование, практикум
31 - 33	Ноябрь	12.11 14.11	15.15 – 15.55 15.15 – 16.45	Комбинированное, Применения полученных знаний и умений	3	Обслуживание и уход за 3-D принтером	НРМОБУ «Каркатеевская СОШ»	Беседа, обсуждение, тестирование, практикум
34 - 36	Ноябрь	19.11 21.11	15.15 – 15.55 15.15 – 16.45	Комбинированное, Применения полученных знаний и умений	3	Поиск и печать готовых 3-D моделей (тренировочные занятия)	НРМОБУ «Каркатеевская СОШ»	Беседа, обсуждение, тестирование, практикум
37 - 42	Ноябрь Декабрь	26.11 28.11 03.12 05.12	15.15 – 15.55 15.15 – 16.45 15.15 – 15.55 15.15 – 16.45	Комбинированное, Применения полученных знаний и умений	6	Программы по созданию 3-D моделей (макетов)	НРМОБУ «Каркатеевская СОШ»	Беседа, обсуждение, тестирование, практикум
Модуль №2 «Социальное проектирование под задачи 3-D печати»								
43 -	Декабрь	10.12	15.15 – 15.55	Комбинированное,	30	Разработка	НРМОБУ	Беседа, обсуждение,

	Май	06.05 08.05	15.15 – 15.55 15.15 – 16.45					
103-105	Май	13.05 15.05	15.15 – 15.55 15.15 – 16.45	Комбинированное, Применения полученных знаний и умений	3	Разработка подробных пояснительных записок для изготовленных изделий	НРМОБУ «Каркатеевская СОШ»	Беседа, обсуждение, тестирование, практикум
106-108	Май	20.05 22.05	15.15 – 15.55 15.15 – 16.45	Комбинированное, Применения полученных знаний и умений	3	Организация выставки предметов, созданных в 3-D мастерской «Добродел» в рамках реализации социального проекта	НРМОБУ «Каркатеевская СОШ»	Беседа, обсуждение, тестирование, практикум
ИТОГО ЧАСОВ:					108			

8. Список литературы

Для педагога:

1. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2020.- 312с.
2. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2020.- 304 с.
3. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2020.
4. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013. – С.34-36.
5. Video.yandex.ru. – уроки в программах Autodesk 123D design, Компас 3D MAX
6. 3d today.ru – энциклопедия 3D печати;
7. 3D печать. Коротко и максимально ясно (LittleTinyH Books), 2020 год.

Для родителей и воспитанников:

1. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304 с.
2. Video.yandex.ru. – уроки в программах Autodesk 123D design, Компас 3D MAX
3. 3d today.ru – энциклопедия 3D печати/;
4. Горьков Д. 3D-печать с нуля, - 2020 год;
5. 3D печать. Коротко и максимально ясно (LittleTinyH Books), 2020 год