

Комитет по делам образования города Челябинска
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Дворец пионеров и школьников им. Н.К. Крупской г. Челябинска»



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Основы 3D-печати»**

Направленность: техническая
Возраст учащихся: 9-14 лет
Срок реализации: 4 недели
Год разработки Программы: 2022 год

Автор-составитель:
Протченко А.А.,
педагог дополнительного образования

Челябинск, 2024 г.

Оглавление

Раздел 1. Пояснительная записка.....	3
Раздел 2. Содержание Программы.....	6
Учебно-тематический план	6
Содержание учебного плана.....	7
Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы	9
Фонд оценочных средств текущего контроля	9
Фонд оценочных средств промежуточной аттестации.....	9
Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации	10
Методические материалы	10
Список литературы.....	11
Материально-техническое обеспечение учебного процесса	12
Приложение 1. Календарный учебный график	13
Приложение 2. Карточка ДООП для публикации в АИС «Навигатор»	14
Приложение 3. План воспитательных мероприятий для обучающихся.....	15
Приложение 4. Контрольно-измерительные материалы.....	16

Раздел 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D-печати» (далее Программа) составлена на основании нормативно-правовых документов Российской Федерации, Челябинской области, муниципального образования и МАУДО «ДПШ», а именно:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 25.12.2023);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (ред. от 28.04.2023);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. №996-р);
4. 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»;
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи)»;
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 №114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
8. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации»;
9. Методические рекомендации по проектированию общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы), разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «МГПУ», ФГАУ «ФИРО» и АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование» (письмо Минобрнауки России №09-3242 от 18.11.2015);
10. Закон Челябинской области от 30.08.2013 №515-ЗО «Об образовании в Челябинской области» (ред. от 29.01.2024);
11. Локальные нормативно-правовые акты МАУДО «ДПШ».

Направленность Программы – техническая.

Уровень освоения Программы – ознакомительный.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D-печати» (далее Программа) является краткосрочной и реализуется в каникулярный период.

Актуальность Программы обусловлена её содержанием и запросом со стороны обучающихся и их родителей на образовательные программы технической направленности. В настоящее время трехмерная графика окружает нас повсеместно: в кино, на телевидении, даже на страницах газет и журналов. Создаются компьютерные игры, анимационные фильмы, реалистичные архитектурные модели; также трехмерное моделирование используется в науке, медицине, в промышленности (моделирование физических объектов и процессов, картография т.д.). С появлением свободно распространяемых программных продуктов по 3D-моделированию эта область компьютерных технологий становится широкодоступной. Занятия по данной программе дают возможность учащимся познакомиться с устройством и принципами работы 3D-принтера, попробовать создать и напечатать 3D-модель простой формы. Такое знакомство позволяет ребятам понять свой интерес к данному виду деятельности.

Отличительной особенностью программы является ее краткосрочный характер и практико-ориентированная направленность. Программа способствует развитию интереса к техническому творчеству, самоопределению учащихся в области технических специальностей.

Воспитательный потенциал Программы. Неотъемлемой частью образовательного процесса является воспитание у учащихся трудолюбия, аккуратности, бережного отношения к материалам и инструментам, умение правильно и безопасно организовать своё рабочее пространство.

Адресат Программы: учащиеся 9-14 лет.

Программа может быть реализована для детей с ОВЗ при отсутствии медицинских противопоказаний и создании условий для осуществления образовательной деятельности обучающихся.

Для успешной реализации программы целесообразно объединение учащихся в учебные группы численностью от 12 до 15 человек.

Цель Программы – формирование интереса учащихся к техническому творчеству, знакомство обучающихся с основными понятиями и начальными практическими навыками в области 3D-моделирования

Задачи:

Предметные:

обучить основам работы в программе по 3D-моделированию Tinkercad;
дать учащимся представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению программ для 3D-моделирования.

Метапредметные:

сформировать устойчивую мотивацию к изучению техники;
развить общеучебные навыки, связанные с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности.

Личностные:

развить коммуникативные навыки, умение работать в коллективе, устанавливать дружественные (командные) взаимоотношения.

Планируемые результаты:

Предметные:

знание основ работы в программе по 3D-моделированию Tinkercad;
представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
интерес к изучению и практическому освоению программ для 3D-моделирования.

Метапредметные:

мотивация к изучению техники;
общеучебные навыки, связанные с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности.

Личностные:

коммуникативные навыки;
умение работать в коллективе, устанавливать дружественные (командные) взаимоотношения.

Объем Программы – 24 часа.

Форма обучения – очная. Программа может быть реализована с использованием дистанционных образовательных технологий.

Виды занятий: лекция, беседа, практическое занятие, контрольное задание.

Режим занятий – учебные занятия проводятся в течение 4 недель 2 раза в неделю по 3 академических часа, с 10-минутным перерывом между занятиями.

Раздел 2. Содержание Программы

Учебно-тематический план
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Основы 3D-печати»
Предмет: 3D-моделирование

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации/ контроля
			теория	практика	
1.	Знакомство с основами 3D-печати				
1.1.	Введение. Инструктаж по ТБ	1	1		
1.2.	История 3D-моделирования	2	2		
1.3.	3D-моделирование в нашей жизни. Основные направления 3D-моделирования	3	2	1	
1.4.	Разновидности и устройства 3D-печати	3	1	2	Опрос
1.5.	Интерфейс и основы работы в программе Tinkercad	3	1	2	
1.6.	Программное обеспечение для вывода на печать 3D-объектов. Параметры печати	3	2	1	
1.7.	Возможности по оцифровке 3D-объектов. Устройства и программное обеспечение	3	1	2	
2.	Контрольное задание				
2.1.	Самостоятельная работа над 3D-изделием	3		3	
2.2.	Итоговое занятие. Презентация готового изделия	3	1	2	Контрольное задание
	Всего часов:	24	11	13	

Содержание учебного плана
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Основы 3D-печати»

Раздел 1. Знакомство с основами 3D-печати

1. Введение. Инструктаж по ТБ

Знакомство с техникой безопасности, правилами внутреннего распорядка. Представление о нормах и правилах поведения в кабинете, образовательной организации, на улице по пути в ОО. Организационные вопросы

Практика: умение безопасно включать и выключать оборудование.

2. История 3D-моделирования

Основатель 3D-графики. Программа SketchPad - революционная программа в мире компьютерных технологий, которая позволяла производить первые 3D-объекты. Создатель первого трёхмерного объекта - Эд Катмулл. Вклад Евгения Трубецкого и Карла Людвиг в развитие "ray-tracing".

3. 3D-моделирование в нашей жизни. Основные направления 3D-моделирования

В данной теме ребята знакомятся с основными направлениями 3D-моделирования. Демонстрация образцов 3D-моделей.

Практика. Практическая работа с готовыми моделями. Разбор элементов напечатанных изделий.

4. Разновидности и устройства 3D-печати

Аддитивные процессы. Моделирование методом послойного наплавления. Основные методы аддитивного производства: Проволочный. Полимеризация. Ламинирование. Экструзионный. Струйный.

Практика. Практическая работа с разбором элементов конструкции 3D-принтера.

5. Интерфейс и основы работы в программе Tinkercad

В течение длительного времени создание чертежа было единственным способом отображения будущей детали. Работа по изготовлению и моделированию детали с помощью компьютерной программы ведётся совсем по другому принципу, в отличие от создания чертежа вручную. Чертёж – это уже готовый результат, а моделирование – это поэтапный процесс «создания» детали. Поэтому моделирование в 3D-программах проще, понятнее и доступнее, чем создание чертежа.

Практика. Регистрация в системе программного обеспечения Autodesk. освоение интерфейса. Работа в программе Tinkercad. Печать на 3D-принтере.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Фонд оценочных средств текущего контроля

Форма контроля	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества
Опрос	Соответствие теоретических знаний обучающегося программным требованиям	<i>Низкий уровень</i> Обучающийся владеет менее ½ объема знаний, предусмотренных программой на момент текущего контроля. Плохо разбирается в технических характеристиках персонального компьютера.
		<i>Средний уровень</i> Объем освоенных знаний составляет более ½ объема знаний, предусмотренных программой на момент текущего контроля. Не очень хорошо разбирается в технических характеристиках персонального компьютера
		<i>Высокий уровень</i> Освоен практически весь объем знаний, предусмотренный программой за конкретный период. Хорошо разбирается в технических характеристиках персонального компьютера
	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	<i>Низкий уровень</i> Учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины <i>Средний уровень</i> Учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой <i>Высокий уровень</i> Специальные термины употребляет осознанно, в полном соответствии с их содержанием

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

Форма контроля	Уровень освоения материала	Зачетные требования
Контрольное задание	Низкий	учащийся смог выполнить задание только при значительной помощи педагога
	Средний	учащийся смог выполнить задание при незначительной помощи педагога
	Высокий	учащийся смог выполнить задание самостоятельно

6. Программное обеспечение для вывода на печать 3D-объектов.
Параметры печати

Слайсеры - группа программ для послойной нарезки 3D-объектов и подготовки алгоритма печати. Cura, MakerBot, MakerPrint – интерфейс программ, параметры настройки. Зависимость параметров печати от типа материала.

Практика. Практическая работа по настройке программного обеспечения под необходимые параметры печати

7. Возможности по оцифровке 3D-объектов

Устройства и программное обеспечение

Необходимость 3D-оцифровки объектов. Способы переноса параметров изделия в цифровое измерение. Сканирование 3D-предметов – способы и устройства. Программное обеспечение для сканирования объектов.

Практика. Практическая работа по сканированию 3D-объектов.

Раздел 2. Контрольное задание

1. Самостоятельная работа над 3D-изделием

Контрольное задание. Определение параметров изделия.

Практика: выполнение контрольного задания – проектирование и печать изделия на 3D-принтере.

2. Итоговое занятие. Презентация готового изделия

Демонстрация готовых изделий. Подведение итогов обучения. Поощрение лучших

Подведение итогов работы воспитанников.

**Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Основы 3D-печати»**

Методические материалы

Традиционное учебное занятие содержит теоретическую часть и практическую работу воспитанников за компьютером по закреплению изученного материала. Изложение теоретического материала может быть представлено в виде лекции или беседы. Работа за компьютером предполагает применение изученного материала на практике. В начале каждого занятия полезно повторить ранее изученную тему для закрепления и устранения возможных ошибок, в конце занятия обязательно подвести итог и проанализировать выполненную работу.

В качестве дидактического обеспечения используются электронные учебники (часто представлены в виде справочно-обучающего сайта, содержащего документацию, справочники, примеры программ и практические задания), готовые интерактивные уроки, мультимедийные презентации. Наличие автоматизированного дидактического обеспечения повышает интерес ребенка, способствует быстрому освоению пользовательских навыков работы на компьютере.

Список литературы

1. Обучение tinkercad для чайников. Часть 1 – Электронный ресурс URL: <https://www.qbed.space/knowledge/blog/tinkercad-for-beginners-part-1>
2. 3D-моделирование для школьников – Электронный ресурс URL: <http://3dkjsp.blogspot.com/p/tinkercad.html>
3. Моделирование tinkercad и 3D-печать – Электронный ресурс URL: https://uchebnik.mos.ru/moderator_materials/material_view/atomic_objects/9236456
4. Соллогуб А.В., Сабирова З.А. SolidWorks 2007: технология трехмерного моделирования. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 333 с.
5. Хоке Б. Автоматизированное проектирование и производство. М.: Мир, 1991. – 296 с.
6. Бубенников А.В., Громов М.Я. Начертательная геометрия. Учебник. М.: ИНФРА-М, 2007. – 286 с.

Приложение 2.

Карточка ДООП для публикации в АИС «Навигатор»

Наименование	Содержание
название ДООП/модуля (каждый модуль отдельно)	«Основы 3D-печати»
краткое название ДООП/модуля	«Основы 3D-печати»
направленность программы	техническая
краткое описание 6-8 предложений	Обучение по данной краткосрочной программе даёт возможность учащимся познакомиться с устройством 3D-принтера, овладеть приемами создания и печати 3D-модели изделия простой формы
содержание программы учебного плана (наименование разделов и тем)	Знакомство с основами 3D-печати Введение. Инструктаж по ТБ История 3D-моделирования 3D-моделирование в нашей жизни. Основные направления 3D-моделирования Разновидности и устройства 3D-печати Интерфейс и основы работы в программе Tinkercad Программное обеспечение для вывода на печать 3D-объектов. Параметры печати Возможности по оцифровке 3D-объектов. Устройства и программное обеспечение Контрольное задание Самостоятельная работа над 3D-изделием Итоговое занятие. Презентация готового изделия
ключевые слова для поиска программы	информационные технологии, 3D-моделирование, 3D-печать
цель и задачи	Сформировать представление об устройстве 3D-принтера, развить интерес к техническому творчеству
результат	Обучающиеся познакомятся с устройством 3D-принтера, будут знать правила техники безопасности, освою правила создания моделей для 3D-печати
материальная база	Учебный класс, оборудованный демонстрационной техникой и компьютерами с доступом к сети Интернет.
требования к состоянию здоровью	нет
наличие медицинской справки для зачисления	нет
возрастной диапазон	9-14 лет
число учащихся в группе	12-15
способ оплаты	бюджет
продолжительность	4 недели
общее количество и количество часов в неделю	24/6

Приложение 3.

План воспитательных мероприятий для обучающихся

№ п/п	Название мероприятия	Цель мероприятия	Сроки проведения
1.	«Давайте познакомимся»	Знакомство с историей учреждения, коллективами	Первое занятие
2.	Задание «3D-брелок»	Демонстрация полученных знаний, умений, навыков.	Итоговое занятие

Приложение 4.

Контрольно-измерительные материалы

Форма аттестации: Контрольное задание

Задание «3D-брелок». Созданию простых моделей в редакторе Tinkercad»

Содержание: каждый учащийся должен создать в программе Tinkercad модель брелка по своему замыслу и отпечатать ее на 3D-принтере

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий), балл и соотношение между ними.

Критерии оценки контрольного задания по освоению дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы 3D-печати»

	Критерии	Степень выраженности критериев	Баллы
1	Владение интерфейсом редактора Tinkercad Умение пользоваться инструментами	- Свободно ориентируется в программе Tinkercad, владеет инструментами;	3 балла
		- Ориентируется в программе Tinkercad, владеет инструментами;	2 балла
		- Испытывает затруднения при работе в программе Tinkercad; плохо владеет инструментами.	1 балл
2	Подготовки моделей к 3D-печати. Печать на 3D-принтере	- отлично ориентируется в программе; проявляет самостоятельность при проектировании изделия	3 балла
		- работа с программным обеспечением не вызывает затруднения; незначительные ошибки при проектировании изделия	2 балла
		- работа с программным обеспечением вызывает затруднения; ошибки при проектировании изделия	1 балл
3	Оригинальность	- изготовление модели по собственному замыслу;	3 балла
		- проявляет творческий подход при проектировании модели;	2 балла
		- работает по заданному шаблону;	1 балл

3-5 баллов – достаточный уровень,

6-7 баллов – средний уровень,

8-9 баллов – высокий уровень.

Форма фиксации результата: протокол.

КАРТА НАБЛЮДЕНИЙ

на основе предполагаемых метапредметных результатов освоения программы «Основы 3D-печати»

№	ФИО обучающегося	Сформированность навыка планирования своей работы
1.		
2.		
3.		

+1 – владеют в совершенстве

0 – средний уровень

-1 – не владеют

Педагог дополнительного образования _____