



Управление образования Березовского муниципального округа
Березовское муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования «Центр детского творчества»

ПРИНЯТО:
На педагогическом совете
БМАУДО ЦДТ
Протокол № 5 от 30.07.2025 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор БМАУДО ЦДТ
Е.В. Комарова
Е.В. Комарова
Приказ № 115 от 30.07.2025г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Основы 3D печати и моделирования»

Возраст учащихся: 12-17 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель программы:
Бахарев Владимир Алексеевич,
педагог дополнительного образования

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка

- нормативно – правовые основания разработки программы
- характеристика программы и ее актуальность
- адресат
- срок реализации программы
- направленность
- объем учебного времени, предусмотренный учебным планом
- режим занятий
- формы обучения и виды занятий
- цель и задачи программы

2. Содержание программы

3. Планируемые результаты

4. Организационно-педагогические условия программы

- материально-техническое обеспечение
- информационное обеспечение (печатное и электронное)
- кадровое обеспечение

5. Оценочные материалы

6. Методические материалы

Приложение 1 – Учебный план

Приложение 2 – Календарно-учебный график

Приложение 3 – Рабочие программы модулей

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно – правовые основания разработки программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D печати и моделирования» разработана в соответствии с:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями),
- распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»,
- приказом Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,
- постановлением Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»,
- постановлением 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»,
- приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26 августа 2010г. № 761н г. Москва «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования»,
- приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»,
- Уставом и локальными нормативными, распорядительными актами ЦДТ.

Сведения о программе

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D печати и моделирования» разработана с использованием учебного пособия «Моделирование и виртуальное прототипирование» авторов И.И. Косенко, Л.В. Кузнецовой, А.В. Николаева для детей среднего и старшего школьного возраста.

Характеристика программы (его значимости)

Настоящая программа предлагает использование систем автоматизированного проектирования и устройства 3D печати как инструмента для обучения подростков компьютерному моделированию и прототипированию на занятиях.

Программа направлена на развитие и поддержку детей, проявивших интерес и определенные способности к 3D моделированию, на формирование у обучающихся ряда компетенций: информационных, общекультурных, учебно-познавательных, коммуникативных, социально-трудовых, необходимых для дальнейшего формирования и развития компетентности в выбранной сфере информационных технологий, а также на возможность приобретения опыта при работе в графических средах.

Актуальность курса обусловлена его направленностью на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики, которые повсеместно используются в различных сферах деятельности и становятся все более значимыми для полноценного развития личности. Данный курс развивает творческое воображение, конструкторские, изобретательские, научно-технические компетенции подростков и нацеливает на осознанный выбор необходимых обществу профессий, таких как инженер-конструктор,

инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д. Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

Новизна программы состоит в том, что обеспечивает современного ученика определенным уровнем владения компьютерными технологиями, а также социально-экономической потребностью в обучении. Дает дополнительные возможности для профессиональной ориентации и их готовности к профессиональному самоопределению в области технических профессий. Занятия по 3D моделированию и 3D-печати формируют знания в области технических наук, дают практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие и дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Полученные знания, учащиеся могут применить при разработке мультимедийных презентаций в образовательном процессе. Трехмерное моделирование является основой для изучения систем виртуальной реальности.

В качестве программной среды для курса выбраны продукты, представляющие собой бесплатные и простые в использовании в области создания трехмерной графики и подготовки программ для 3D печати такие как: FreeCad, OrcaSlicer, Blender и др.

Уровень сложности программы – «Стартовый»: предполагает обязательный минимум и минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы. Задания этого уровня просты, носят в основном репродуктивный характер, имеют шаблонные решения.

Направленность

Направленность программы: техническая.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа рассчитана на обучение учащихся от 12 до 17 лет. К освоению дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы допускаются любые лица без предъявления требований к уровню образования.

Наполняемость группы

Ожидаемое количество учащихся в одной группе: 6 человек.

Срок реализации программы

Срок освоения программы – 1 год обучения.

Объем

Объем учебного времени, предусмотренный учебным планом – общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы составляет 72 часа.

Режим занятий

1 раз в неделю (2 учебных часа по 45 мин.). После каждого учебного часа предусмотрен 10 минутный перерыв.

Формы обучения

Обучение по программе осуществляется в очной форме.

Виды занятий

- теоретические;
- практические.

Цель и задачи программы

Цель: Формирование у учащихся пространственного, объемного мышления и первоначальных технических навыков и умений в области трехмерной компьютерной графики.

Задачи образовательной программы:

1. Образовательные

- дать учащимся представление о трехмерном моделировании;
- познакомить с основными инструментами и возможностями создания и обработки моделей в программах FreeCad, Blender, Orca Slicer;
- научить ориентироваться в трехмерном пространстве сцены;
- научить эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- научить модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- научить объединять созданные объекты в функциональные группы;
- научить создавать простые трехмерные модели;
- осуществлять проектную деятельность;
- познакомить с устройством, ремонтом, обслуживанием и эксплуатацией 3D принтера;
- обучить подготовке оптимальной программы для печати на 3D принтере.

2. Развивающие:

- показать практическую значимость 3D-технологий и способствовать развитию общего кругозора учащихся, интереса к новым современным технологиям;
- развивать пространственное воображение, умения анализа и синтеза пространственных объектов;
- способствовать расширению кругозора в области знаний, связанных с компьютерными технологиями;
- способствовать развитию инженерно-конструкторских, творческих способностей, фантазии и эстетического вкуса;
- способствовать ориентированию учащихся на будущие профессии.

3. Воспитательные:

- способствовать формированию потребности к осознанному использованию компьютерных технологий при обучении в школе и в повседневной жизни;
- воспитывать готовность к саморазвитию в сфере информационных технологий;
- воспитывать самостоятельную личность, умеющую ориентироваться в новых социальных условиях;
- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный (тематический) план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение	2	2	0	Беседа, наблюдение контрольное упражнение, защита творческой работы, промежуточная аттестация
2.	Основы моделирования в FreeCAD.	41	11	30	
2.1.	Основные понятия моделирования	4	3	1	
2.2.	Изучение примитивов	12	4	8	
2.3.	Изучение примитивов и создание эскизов	8	2	6	
2.4.	Построение модели на одной плоскости	4	1	3	
2.5.	Инструменты создания моделей	5	1	4	
2.6.	Итоговый проект: «3D моделирование детали (устройства)».	8	0	8	
3.	Основы Blender	10	4	6	
3.1.	Знакомство с ПО, интерфейс, управление.	1	1	0	
3.2.	Основы навигации.	1	1	0	
3.3.	Основы полигонального моделирования.	3	1	2	
3.4.	Редактирование моделей. Экспорт и импорт моделей	5	1	4	
4.	Устройство 3D принтера.	3	3	0	
4.1.	Обслуживание 3D принтера.	1	1	0	
4.2.	Модификация 3D принтера.	1	1	0	
4.3.	Ограничения 3D принтера.	1	1	0	
5.	Основы работы в OrcaSlicer.	8	1	7	
5.1.	Знакомство с ПО, интерфейс, управление.	2	1	1	
5.2.	Создание и настройка профиля принтера.	0	0	1	
5.3.	Создание и настройка профиля прутка.	0	0	1	
5.4.	Настройка процесса печати.	0	0	2	
5.5.	Нарезка модели, подготовка файла для печати, запуск печати.	0	0	2	
6.	Самостоятельные тематические проекты учащихся.	6	0	6	
7.	Промежуточная аттестация	2	0	2	
Общее количество часов:		72	21	51	

Раздел 1. Введение (4 часа)

Теория: Краткое содержание обучения по образовательной программе «Основы 3D печати и моделирование». Знакомство с компьютерной техникой, используемой в реализации образовательной программы «Основы 3D печати и моделирование».

Раздел 2. Основы моделирования в FreeCAD.

Тема 2.1. Основные понятия моделирования.

Теория: Общая информация о моделировании в компьютерной среде и специализированных программах. Понятие и виды систем автоматического проектирования. Общая информация о программе FreeCAD.

Практическая работа: «Установка приложения FreeCAD».

Тема 2.2. Изучение примитивов

Теория: Изучение интерфейса FreeCAD. Настройка пользовательского интерфейса. Верстак Part, Верстак Sketcher, Верстак Part Design.

Практическая работа: «Знакомство с интерфейсом Верстак Part Design программы FreeCAD». «Создание модели из примитивов». «Создание моделей с использованием верстак «Part Design». «Создание моделей с использованием верстак Sketcher». «Создание моделей с использованием верстака Part Design».

Тема 2.3. Изучение примитивов и создание эскизов

Теория: Понятие эскиза. Создание геометрии в эскизах. Изучение основных групп инструментов моделирования. Особенности и применение инструментов, «Выдавливание», «Вращение», «Переходная форма», «Сдвиг эскиза вдоль траектории». Изучение основных процедур построения моделей. Понятие рабочих осей. Понятие рабочей точки. Рабочая точка, созданная по умолчанию.

Практическая работа: «Создание эскиза логотипа». «Создание эскиза кружки». «Создание эскиза модели вазы с использованием переходной формы». «Создание эскиза рамки для фотографий с использованием сдвига эскиза вдоль траектории».

Тема 2.4. Построение модели на одной плоскости

Теория: Твердотельная модель. Создание твердотельных моделей из эскизов. Изменение твердотельной модели через редактирование эскиза.

Практическая работа: «Создание модели цветочного кашпо». «Создание модели органайзера».

Тема 2.5. Инструменты создания моделей

Теория: Приемы и методы сборки модели из отдельных трехмерных моделей.

Практическая работа: «Создание моделей с использованием инструментов - Выдавливание, вращение, вырезание». «Создание моделей с использованием инструмента – Массивы». «Построение моделей в разных плоскостях». «Создание моделей с использованием инструмента - Булевы операции». «Создание моделей с использованием инструмента - Построение по траектории». «Создание сборки из нескольких тел». «Экспорт и импорт моделей».

Тема 2.6. Итоговый проект: «3D моделирования детали (устройства)».

Практическая работа: Разработка 3D детали (устройства) и «3D моделирование детали (устройства)». Публичное представление печатной 3D модели.

Раздел 3. Основы Blender

Тема 3.1 Знакомство с ПО, интерфейс, управление

Теория: Знакомство с основными понятиями и элементами программы. Развитие моделирования.

Тема 3.2 Основы навигации

Теория: Основы навигации, инструменты трансформации объектов, горячие клавиши.

Тема 3.3. Основы полигонального моделирования.

Теория: Основы полигонального моделирования.

Практическая работа: «Создание эскиза логотипа». «Создание эскиза кружки». «Создание эскиза модели вазы с использованием переходной формы».

Тема 3.4 Редактирование моделей. Экспорт и импорт моделей.

Теория: Разработка и редактирование моделей с последующим импортом и экспортом в другую среду.

Практическая работа: «Создание модели цветочного кашпо». «Создание модели новогодней игрушки». «Создание модели органайзера». «Создание модели на основе изображения».

Раздел 4. «Устройство 3D принтера» (4 часа).

Тема 4.1. Обслуживание 3D принтера

Теория: Диагностика неисправностей 3D принтера и их устранение.

Тема 4.2. Модификация 3D принтера

Теория: Подбор комплектующих и замена оригинальных комплектующих принтера для улучшения характеристик устройства.

Тема 4.3. Ограничения 3D принтера

Теория: Возможности и физические ограничения FDM и фотополимерной 3D печати.

Раздел 5. «Основы работы в OrcaSlicer»

Тема 5.1. Знакомство с ПО, интерфейс, управление.

Теория: Общая информация о ПО, изучение интерфейса, формирование навыков в управлении

Практическая работа «Установка ПО OrcaSlicer.

Тема 5.2. Создание и настройка профиля принтера.

Практическая работа: «Создание профиля под определенную конфигурацию принтера».

Тема 5.3. Создание и настройка профиля прутка.

Практическая работа: «Создание и настройка профиля прутка. Выбор материала прутка и настройка параметров, основываясь на физических характеристиках прутка».

Тема 5.4. Настройка процесса печати.

Практическая работа: «Применение полученных знаний для формирования оптимальной программы печати».

Тема 5.5. Нарезка модели, подготовка файла для печати, запуск печати.

Практическая работа: «Применение полученных знаний для анализа и корректировки полученной программы для 3D-принтера».

Раздел 6. «Самостоятельные тематические проекты учащихся»

Практическая работа: «Самостоятельная разработка проектов на тематику праздников, самостоятельное проектирование».

Промежуточная аттестация: «Самостоятельная разработка проекта от идеи до физического воплощения, демонстрации и презентации проекта и готового изделия».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В рамках данного курса 3D-моделирование и 3D печать» учащиеся получают следующие знания и умения:

- понимают принципы создания и редактирования трехмерных моделей;
- понимают принципы работы 3D-принтера;
- умеют создавать несложные модели;
- умеют самостоятельно (под руководством педагога)

печатать несложные модели.

Личностные результаты:

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- осознание ценности пространственного моделирования;
- осознание ценности инженерного образования;
- формирование сознательного отношения к выбору будущей профессии;
- формирование информационной культуры как составляющей общей культуры современного человека;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение ставить учебные цели;
- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- умение сравнивать результат действий с эталоном (целью);
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- умение оценивать результат своей работы, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации.

Предметные результаты:

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде 3D редакторов и САПР;
- приобрести навыки работы в среде 3D-моделирования и освоить основные приемы выполнения проектов трехмерного моделирования;
- освоить элементы технологии проектирования в 3D-системах и применять их при реализации исследовательских и творческих проектов.
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; - умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации.

Требования к уровню подготовки учащихся

Данный курс «Основы 3D печати и моделирования» имеет выраженную практическую направленность, которая и определяет логику построения материала учебных занятий. Знания, полученные при изучении образовательной программы, учащиеся могут применить для практической деятельности. Трёхмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

Освоение программы «Основы 3D печати и моделирования» формирует у учащихся готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовности к выбору направления профильного образования с учетом устойчивых познавательных интересов. Освоение материала курса, как одного из инструментов информационных технологий, позволит учащимся в дальнейшей учебе и повседневной жизни

Система оценки планируемых результатов.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке. В конце курса каждый учащийся выполняет индивидуальный проект в качестве зачетной работы. На последнем занятии проводится конференция, на которой учащиеся представляют свои работы и обсуждают их.

Форма аттестации:

- Во всех группах отслеживается личностный рост ребёнка по следующим параметрам:
- усвоение знаний по базовым темам программы;
- овладение умениями и навыками, предусмотренными программой;
- развитие художественного вкуса;
- формирование коммуникативных качеств, трудолюбия и работоспособности.

Используются следующие формы аттестации:

- анализ;
- викторина;
- выставка (фотоотчет).

Методы проверки:

- наблюдение;
- тестирование;
- анкетирование;
- опрос;
- защита проекта

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОГРАММЫ

Материально - техническое обеспечение

Программа реализуется в специально отведенном помещении, расположенном на втором этаже здания БМАУДО ЦДТ г. Березовский, которое состоит из учебного кабинета. В помещении имеется достаточное освещение, местная система вытяжной вентиляции.

Организация образовательного процесса происходит в учебном классе, оборудованном:

- столы – 6 шт.,
- стулья – 6 шт.,
- шкафы – 4 шт.

Оборудование кабинета должно включать следующие типы средств обучения:

- комплект технических и информационно-коммуникативных средств обучения;
- компьютеры для учеников 6 шт., компьютер преподавателя 1 шт.
- мультимедиа-проектор и экран;
- высокоскоростной доступ в интернет;
- 3D-принтеры с кинематикой Prusa 1 шт., с кинематикой CoreXY 1шт., с системой многоцветной печати 1шт. с расходными материалами к ним;
- программное обеспечение "Blender".
- программное обеспечение "FreeCad".
- программное обеспечение "Orca Slicer".

Методическое и информационное обеспечение

Для педагога:

1. Королев, А.Л. Компьютерное моделирование / А.Л. Королев. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. - 230 с.
2. Косенко, И.И. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие / И.И. Косенко, Л.В. Кузнецова, А.В. Николаев. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2012. - 176 с.
3. Ларченко, Д.А. Интерьер: дизайн и компьютерное моделирование. / Д.А. Ларченко, А.В. Келле-. - СПб.: Питер, 2011. - 480 с.
4. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.

Для учащихся:

1. Королев, А.Л. Компьютерное моделирование / А.Л. Королев. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. - 230 с.
2. Косенко, И.И. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие / И.И. Косенко, Л.В. Кузнецова, А.В. Николаев. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2012. - 176 с.
3. Ларченко, Д.А. Интерьер: дизайн и компьютерное моделирование. / Д.А. Ларченко, А.В. Келле-. - СПб.: Питер, 2011. - 480 с.

4. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.

Кадровое обеспечение

Минимально допустимая квалификация педагога

Профессиональная категория: Первая категория

Уровень образования педагога: Высшее профессиональное

Уровень соответствия квалификации: Педагогом пройдена профессиональная переподготовка по профилю программы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Итоговая аттестация по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе не проводится.

5.2. Промежуточная аттестация результатов обучения по образовательной программе осуществляется два раза в год, согласно календарному учебному графику.

Для учащихся первого года обучения промежуточная аттестация предусматривается в конце учебного года, согласно календарному учебному графику.

5.3. Формы промежуточных аттестаций разрабатываются и обосновываются для определения результативности освоения программы. Призваны отражать достижения цели и задач программы.

Используются дневники наблюдений, как форма фиксации результатов обучения.

Результативность освоения программы оценивается по следующим критериям:

- по степени владения теоретическим материалом, терминологией;
- по умению выполнять и читать рабочие чертежи моделей;
- по качеству выполнения всех этапов технологического процесса;
- по качеству выполнения изделий по образцу.

Кроме того, критериями оценки освоения программы является развитие таких свойств личности учащегося как трудолюбие, усидчивость, аккуратность, коллективизм, любознательность, способность ценить прекрасное и стремление создавать своими руками.

Используются следующие методы:

- устные (опрос, беседа), практические (выполнение изделия),
- метод взаимоконтроля и самоконтроля (самостоятельное нахождение ошибок, анализ причин брака в работе и способы его устранения),
- дифференциация и подбор заданий с учетом особенностей учащихся.

Форма предъявления результатов – выставки - представления творческих работ учащихся различного уровня.

Список вопросов для оценки успеваемости и освоения программы.

Раздел 1.

Что такое 3D принтер?

Возможности 3D принтера?

Что такое 3D моделирование?

Виды 3D принтеров?

Какие правила безопасности и поведения на рабочем месте?

Раздел 2.

Принципы работы программы FreeCAD?

Что такое примитивы?

Что такое верстаки?

Какие особенности инструментов в различных верстаках?

Выполнение практических работ.

Раздел 3.

Что такое плоскость?

С чего начинается построение модели?

Какие инструменты создания модели существуют?

Выполнение практических работ.

Раздел 4.

Самостоятельная разработка 3D модели (Проект).

Раздел 5.

Что такое полигональное моделирование?

Что такое «горячие клавиши» и их применение?

Что такое импорт и экспорт модели?

Выполнение практических работ.

Раздел 6.

Какие неисправности 3D принтера встречаются?

Что такое модификация 3D принтера?

Какие существуют ограничения в сфере 3D печати?

Раздел 7.

Что можно считать оптимальной программой для 3D принтера?

Что такое профиль прутка и профиль 3D принтера?

Какие важные моменты в настройке процесса печати?

Как подготовить 3D модель к печати, какие важные моменты существуют?

Раздел 8.

Самостоятельная разработка проектов на тематику праздников, самостоятельное проектирование.

Раздел 9.

Самостоятельная разработка проекта от идеи до физического воплощения, демонстрация и презентация своего проекта и готового изделия

ПРИНЯТО:
На педагогическом совете
БМАУДО ЦДТ
Протокол № 5 от 30.07.2025 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор БМАУДО ЦДТ
Комарова Е.В. Комарова
Приказ № 115 от 30.07.2025 г.

Учебный план
дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы
«Основы 3D печати и моделирования»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение	2	2	0	Беседа, наблюдение контрольное упражнение, защита творческой работы, промежуточная аттестация
2.	Основы моделирования в FreeCAD.	41	11	30	
2.1.	Основные понятия моделирования	4	3	1	
2.2.	Изучение примитивов	12	4	8	
2.3.	Изучение примитивов и создание эскизов	8	2	6	
2.4.	Построение модели на одной плоскости	4	1	3	
2.5.	Инструменты создания моделей	5	1	4	
2.6.	Итоговый проект: «3D моделирование детали (устройства)».	8	0	8	
3.	Основы Blender	10	4	6	
3.1.	Знакомство с ПО, интерфейс, управление.	1	1	0	
3.2.	Основы навигации.	1	1	0	
3.3.	Основы полигонального моделирования.	3	1	2	
3.4.	Редактирование моделей. Экспорт и импорт моделей	5	1	4	
4.	Устройство 3D принтера.	3	3	0	
4.1.	Обслуживание 3D принтера.	1	1	0	
4.2.	Модификация 3D принтера.	1	1	0	
4.3.	Ограничения 3D принтера.	1	1	0	
5.	Основы работы в OrcaSlicer.	8	1	7	
5.1.	Знакомство с ПО, интерфейс, управление.	2	1	1	
5.2.	Создание и настройка профиля принтера.	0	0	1	
5.3.	Создание и настройка профиля прутка.	0	0	1	
5.4.	Настройка процесса печати.	0	0	2	
5.5.	Нарезка модели, подготовка файла для печати, запуск печати.	0	0	2	
6.	Самостоятельные тематические проекты учащихся.	6	0	6	
7.	Промежуточная аттестация	2	0	2	
Общее количество часов:		72	21	51	

ПРИНЯТО:

На педагогическом совете

БМАУДО ЦДТ

Протокол № 5 от 30.07.2025 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор БМАУДО ЦДТ

 Е.В. Комарова

Приказ № 115 от 30.07.2025 г.

Календарный учебный график
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Основы 3D печати и моделирования»
на 2025-2026 учебный год

Этапы образовательного процесса	1 год обучения	Примечание
Начало учебного года	1 сентября 2025 г.	
Формирование объединений	25 августа 2025г.- 31 августа 2025г.	
Продолжительность учебного года	36 недель	
Промежуточная аттестация (контроль)	нет	
Промежуточная аттестация (контроль)	15-16 мая 2026г.	
Окончание учебного года	18 мая 2026г.	окончание учебного года может быть перенесено на срок в соответствии с резервом учебного времени
Резерв учебного времени	3 часа	5% от продолжительности ДООП
Каникулы		
зимние	с 01 января 2026г. – 08 января 2026г.	
летние	с 01 июня 2026г. – 31 августа 2026г.	
праздничные нерабочие дни	04.11.2025, 31.12.2025, 01-08.01.2026, 23.02.2026, 08.03.2026, 01.05.2026, 09.05.2026, 12.06.2026	



Управление образования Березовского муниципального округа
Березовское муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования «Центр детского творчества»

ПРИНЯТО:

На педагогическом совете
БМАУДО ЦДТ
Протокол № 5 от 30.07.2025 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор БМАУДО ЦДТ
 Е.В. Комарова
Приказ № 115 от 30.07.2025 г.



Рабочая программа педагога
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе
«Основы 3D печати и моделирования»

Возраст учащихся: 12-17 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель программы:
Бахарев Владимир Алексеевич,
педагог дополнительного образования

г. Березовский

Пояснительная записка

Рабочая программа педагога по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы 3D печати и моделирования» является частью дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы и представляет собой календарно-тематическое планирование по текущему году обучения.

Цель и задачи программы

Цель: Формирование у учащихся пространственного, объемного мышления и первоначальных технических навыков и умений в области трехмерной компьютерной графики.

Задачи образовательной программы:

1. Образовательные

- дать учащимся представление о трехмерном моделировании;
- познакомить с основными инструментами и возможностями создания и обработки моделей в программах FreeCad, Blender, Orca Slicer;
- научить ориентироваться в трехмерном пространстве сцены;
- научить эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- научить модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- научить объединять созданные объекты в функциональные группы;
- научить создавать простые трехмерные модели;
- осуществлять проектную деятельность;
- сформировать практические навыки: разработки 3D-детали, печати,
- познакомить с устройством, ремонтом, обслуживанием и эксплуатацией 3D принтера;
- обучить подготовке оптимальной программы для печати на 3D принтере;
- тестирования и их оценивания.

2. Развивающие:

- показать практическую значимость 3D-технологий и способствовать развитию общего кругозора учащихся, интереса к новым современным технологиям;
- развивать пространственное воображение, умения анализа и синтеза пространственных объектов;
- способствовать расширению кругозора в области знаний, связанных с компьютерными технологиями;
- способствовать развитию инженерно-конструкторских, творческих способностей, фантазии и эстетического вкуса;
- способствовать ориентированию учащихся на будущие профессии.

3. Воспитательные:

- способствовать формированию потребности к осознанному использованию компьютерных технологий при обучении в школе и в повседневной жизни;
- воспитывать готовность к саморазвитию в сфере информационных технологий;
- воспитывать самостоятельную личность, умеющую ориентироваться в новых социальных условиях;
- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека.

Планируемые результаты

В рамках данного курса «3D-моделирование и 3D печать» учащиеся получают следующие знания и умения:

- понимают принципы создания и редактирования трехмерных моделей;
- понимают принципы работы 3D-принтера;
- умеют создавать несложные модели;
- умеют самостоятельно (под руководством педагога)

печатать несложные модели.

Личностные результаты:

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- осознание ценности пространственного моделирования;
- осознание ценности инженерного образования;
- формирование сознательного отношения к выбору будущей профессии;
- формирование информационной культуры как составляющей общей культуры современного человека;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение ставить учебные цели;
- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- умение сравнивать результат действий с эталоном (целью);
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- умение оценивать результат своей работы, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации.

Предметные результаты:

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде 3D редакторов и САПР;
- приобрести навыки работы в среде 3D-моделирования и освоить основные приемы выполнения проектов трехмерного моделирования;
- освоить элементы технологии проектирования в 3D-системах и применять их при реализации исследовательских и творческих проектов.
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; - умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации.

Учебный (тематический) план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение	2	2	0	Беседа, наблюдение контрольное упражнение, защита творческой работы, промежуточная аттестация
2.	Основы моделирования в FreeCAD.	41	11	30	
2.1.	Основные понятия моделирования	4	3	1	
2.2.	Изучение примитивов	12	4	8	
2.3.	Изучение примитивов и создание эскизов	8	2	6	
2.4.	Построение модели на одной плоскости	4	1	3	
2.5.	Инструменты создания моделей	5	1	4	
2.6.	Итоговый проект: «3D моделирование детали (устройства)».	8	0	8	
3.	Основы Blender	10	4	6	
3.1.	Знакомство с ПО, интерфейс, управление.	1	1	0	
3.2.	Основы навигации.	1	1	0	
3.3.	Основы полигонального моделирования.	3	1	2	
3.4.	Редактирование моделей. Экспорт и импорт моделей	5	1	4	
4.	Устройство 3D принтера.	3	3	0	
4.1.	Обслуживание 3D принтера.	1	1	0	
4.2.	Модификация 3D принтера.	1	1	0	
4.3.	Ограничения 3D принтера.	1	1	0	
5.	Основы работы в OrcaSlicer.	8	1	7	
5.1.	Знакомство с ПО, интерфейс, управление.	2	1	1	
5.2.	Создание и настройка профиля принтера.	0	0	1	

5.3.	Создание и настройка профиля прутка.	0	0	1	
5.4.	Настройка процесса печати.	0	0	2	
5.5.	Нарезка модели, подготовка файла для печати, запуск печати.	0	0	2	
6.	Самостоятельные тематические проекты учащихся.	6	0	6	
7.	Промежуточная аттестация	2	0	2	
Общее количество часов:		72	21	51	

Календарно-тематическое планирование

Месяц	№п/п	Название темы	Содержание	Часы	Формы контроля	Примечание
сентябрь		Общие сведения оборудования и ПО в курсе «Основы 3D печати и моделирование»	Знакомство с оборудованием и терминологией	2	Опрос	
сентябрь		Введение в моделирование. Техника безопасности и правила поведения	Техника безопасности и правила поведения на рабочем месте	2	Опрос	
сентябрь		Основные понятия моделирования	Установка ПО, знакомство с терминологией	2	Опрос	
сентябрь		Верстак Part	Изучение инструментов верстака	2	Опрос	
октябрь		Верстак Part	Использование инструментов верстака	2	Практическая работа	
октябрь		Верстак Sketcher	Изучение инструментов верстака	2	Опрос	
октябрь		Верстак Sketcher	Использование инструментов верстака	2	Практическая работа	
октябрь		Верстак Part Design	Изучение инструментов верстака	2	Опрос	
ноябрь		Верстак Part Design	Использование инструментов верстака	2	Практическая работа	

ноябрь		Изучение примитивов и создание эскизов	Понятие эскиза. Создание геометрии в эскизах. Практические работы.	2	Опрос, практическая работа	
ноябрь		Изучение примитивов и создание эскизов	Изучение основных групп инструментов моделирования. Практические работы.	2	Практическая работа	
ноябрь		Изучение примитивов и создание эскизов	Особенности и применение инструментов, «Выдавливание», «Вращение», «Переходная форма», «Сдвиг эскиза вдоль траектории» Изучение основных процедур построения моделей. Практические работы.	2	Практическая работа	
декабрь		Изучение примитивов и создание эскизов	Понятие рабочих осей. Понятие рабочей точки. Рабочая точка, созданная по умолчанию. Практические работы.	2	Практическая работа	
декабрь		Построение модели на одной плоскости	Практические работы.	2	Практическая работа	
декабрь		Инструменты создания моделей	-Выдавливание, вращение, вырезание -Массивы	2	Практическая работа	
декабрь		Инструменты создания моделей	-Построение моделей в разных плоскостях -Булевы операции с моделями	2	Практическая работа	
январь		Инструменты создания моделей	-Построение по траектории тела -Сборка -Экспорт и импорт моделей	2	Практическая работа	
январь		Итоговый проект: «3D моделирование детали (устройства)»	Самостоятельная работа, получение навыков творческого моделирования в FreeCAD.	2	Практическая работа	

январь		Итоговый проект: «3D моделирование детали (устройства)»	Самостоятельная работа, получение навыков творческого моделирования в FreeCAD.	2	Практическ ая работа	
январь		Итоговый проект: «3D моделирование детали (устройства)»	Самостоятельная работа, получение навыков творческого моделирования в FreeCAD.	2	Практическ ая работа	
февраль		Итоговый проект: «3D моделирование детали (устройства)»	Самостоятельная работа, получение навыков творческого моделирования в FreeCAD.	2	Практическ ая работа	
февраль		Защита итогового проекта	Публичное представление печатной 3D модели.	2	Практическ ая работа	
февраль		Знакомство с ПО, интерфейс, управление. Основы навигации.	Знакомство с основными понятиями и элементами программы.	2	Опрос	
февраль		Основы полигонального моделирования.	Работа с полигональным моделированием на практике.	2	Практическ ая работа.	
март		Редактирование моделей. Экспорт и импорт моделей.	Импорт и редактирование моделей.	2	Практическ ая работа.	
март		Редактирование моделей. Экспорт и импорт моделей.	Обзор форматов для экспорта, экспорт моделей.	2	Практическ ая работа.	
март		Обслуживание 3D принтера	Диагностика неисправностей 3D принтера и их устранение.	2	Опрос	
март		Модификации и ограничения 3D принтера	Подбор и замена комплектующих, возможности и физические ограничения FDM и фотополимерной печати.	2	Опрос	
апрель		Знакомство с ПО, интерфейс, управление.	Общая информация о ПО, изучение интерфейса, формирование навыков в использовании	2	Опрос, практическ ая работа.	

			специализированног о ПО.			
апрель		Создание и настройка профиля принтера и профиля прутка	Создание профилей принтера и прутка.	2	Практическ ая работа	
апрель		Настройка процесса печати	Формирование оптимальной программы печати.	2	Практическ ая работа	
апрель		Нарезка модели, подготовка файла для печати, запуск печати.	Применение полученных знаний для анализа и корректировки полученной программы для 3D- принтера	2	Практическ ая работа	
май		Самостоятельные и тематические проекты учащихся.	Самостоятельная разработка проектов на тематику праздников, самостоятельное проектирование	2	Практическ ая работа	
май		Самостоятельные и тематические проекты учащихся.	Самостоятельная разработка проектов на тематику праздников, самостоятельное проектирование	2	Практическ ая работа	
май		Самостоятельные и тематические проекты учащихся.	Самостоятельная разработка проектов на тематику праздников, самостоятельное проектирование	2	Практическ ая работа	
май		Промежуточная аттестация Защита самостоятельного итогового проекта.	Самостоятельная разработка проекта от идеи до физического воплощения, демонстрация и презентация своего проекта и готового изделия	2	Практическ ая работа	
		Всего:		72		

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 143507986500560089701835989304833372774460075074

Владелец Комарова Елена Владимировна

Действителен с 02.04.2025 по 02.04.2026