

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Шилинская
средняя школа»**

Сухобузимского района Красноярского края.

3D-модель

по курсу дополнительного образования на 2024-2025 учебный год

__2__ часа в неделю. Всего __68__ часов.

Утверждена приказом директора школы № 01-027-72/17 от 29.08.2024

Рассмотрена на заседании ШМО
протокол № 1 от 28.08.2024

УЧИТЕЛЬ Коломейцев А.В

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы – цифровая лаборатория
Уровень программы – базовый.

Возраст обучающихся: от 11 лет до 17 лет. Срок реализации программы: 1 год, 68 часов.

Рабочая программа занятий внеурочной деятельности по технологии «3D моделирование» предназначена для организации внеурочной деятельности обучающихся 5-11 классов. **Реализация программы обеспечивается нормативными документами:**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16)
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).
5. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. №Р-6)
6. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Точка роста» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4).

В наше время трехмерной картинкой уже никого не удивишь. А вот печать 3D моделей на современном оборудовании – дело новое. Использование 3D моделей предметов реального мира – это важное средство для передачи информации, которое может существенно повысить эффективность обучения, а также служить отличной иллюстрацией при проведении докладов, презентаций, рекламных кампаний. Трехмерные модели – обязательный элемент проектирования современных транспортных средств, архитектурных сооружений, интерьеров.

Аддитивные технологии в школе уже активно внедряются, если еще недавно школьники изучали 3D моделирование в специализированных компьютерных программах, то сейчас уже стала возможной печать смоделированного изображения в объеме. Учащиеся наглядно видят свои изобретения, допущенные ошибки и как механизм работает.

Технологии, которые станут доступны всем школьникам в обозримом будущем:

- 3D-моделирование, прототипирование, объемное рисование;
- конструирование 3D оборудования;
- 3D-сканирование;
- 3D-печать.

Направленность программы: техническая.

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы обусловлена стратегией технического развития, социальным заказом общества, перспективами развития, запросами и потребностями конкретных получателей образовательных услуг – обучающихся и их родителей (законных представителей).

Отличительной особенностью программы является предоставление детям права самостоятельно делать выбор объекта конструирования и моделирования в рамках темы. Программа учит детей осмысленному, творческому подходу к техническому конструированию, моделированию и программированию.

Адресат программы

Программа рассчитана на детей 11 - 17 лет (5-11 классы).

Возрастные особенности. У обучающихся в этом возрасте слабо развито произвольное внимание, наблюдается склонность к механическому запоминанию без осознания смысловых связей внутри запоминаемого материала, развитие наглядно-образной памяти, недостаточность воли, эмоциональность и импульсивность. В соответствии с этим, работа с обучающимися данной возрастной категории направлена в основном на формирование первичных навыков работы с конструкторами и основами программирования.

Объем программы: 68 часов

Сроки реализации программы – 9 месяцев

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю. Длительность занятия 40 минут.

1.2. Цель и задачи программы:

Цель программы - развитие способности абстрактного пространственного мышления, формирование навыков построения и печати 3D моделей.

Задачи:

- обучение методам построения 3D моделей;
- освоение базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования и 3D-печати.

Краткосрочная дополнительная образовательная общеразвивающая программа разработана с учетом приоритетов развития системы дополнительного образования РФ.

Срок освоения программы – 68 часов.

Форма обучения – очная.

Возрастная категория 11-17 лет. Количество учащихся в группе 5-10 человек.

1.3 Планируемые результаты

Ожидаемые результаты образовательной деятельности

В результате освоения дополнительной образовательной программы учащийся **будет уметь:**

- создавать простейшие 3D-модели твердотельных объектов;

– печатать с помощью 3D принтера базовые элементы и готовые модели.

знать:

- способы графического представления моделей;
- основные приемы и методы работы в системе 3D-моделирования;
- способы печати на 3D-принтере.

1.4 Учебный план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Глава 1. Знакомство с 3д редактором (6ч)					
1	Применение 3D моделей	1	1		Устный опрос
2	Знакомство с интерфейсом	2	1	1	Выполнение индивидуального задания
3	Ориентация в 3D-пространстве	1		1	Выполнение индивидуального задания
4	Базовые манипуляции объектами .	1		1	Выполнение индивидуального задания
5	Работа с файлами	1		1	Выполнение индивидуального задания
Глава 2. Простое моделирование с Mesh (14ч)					
6	Примитивы и их структура	2	0,5	1,5	Выполнение индивидуального задания
7	Основные инструменты редактирования	2	1	1	Выполнение индивидуального задания
8	Симметричное моделирование	2		2	Выполнение индивидуального задания
9	Булевы операции	2		2	Выполнение индивидуального задания
10	Вспомогательная решетка Lattice	2		2	Выполнение индивидуального задания
11	Высоко полигональное моделирование	2		2	Выполнение индивидуального задания
12	Практика. Модель индивидуально	2		2	Выполнение индивидуального задания

Глава 3. Кривые, поверхности NURBS (14ч)					
13	Основные понятия	1	1		Выполнение индивидуального задания
14	Простейшие операции со сплайнами	2		2	Выполнение индивидуального задания
15	Деформация объектов с помощью кривой	2		2	Выполнение индивидуального задания
16	Создание объемных моделей	2		2	Выполнение индивидуального задания
17	Знакомимся с поверхностями NURBS	2		2	Выполнение индивидуального задания
18	Работа с текстом	1		1	Выполнение индивидуального задания
19	Практика. Модель лодки	4		4	Выполнение индивидуального задания
Глава 4. 3д принтер (24ч)					
20	Знакомство с Dobot	2	2		Выполнение индивидуального задания
21	Сборка 3д принтера	2		2	Выполнение индивидуального задания
22	Настройка программной среды 3д принтера	5		5	Выполнение индивидуального задания
23	Устранение возможных неисправностей	5		5	Групповое задание
24	Загрузка 3д модели, запуск 3д печати.	10		10	Выполнение индивидуального задания

25	Индивидуальный 3д проект	6		6	Выполнение индивидуального задания
	Итого	68	6,5	61,5	

1.5 Содержание учебного плана

Содержание и материал программы дополнительного образования организованы по принципу дифференциации в соответствии со следующими уровнями сложности:

1. «Стартовый уровень» предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

2. «Базовый уровень» предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и терминологии, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно- тематического направления программы.

3. «Продвинутый уровень» предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным, узкоспециализированным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы. Также предполагает углубленное изучение содержания программы и доступ к профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления программы.

Входной контроль. Диагностика стартовых возможностей учащихся для определения уровня.

Тема 1. Применение 3D моделей

Аддитивные технологии в современном мире. Тема 2.

Инструменты 3D моделирования

Практика:

1 уровень. Создание 3D модели простой детали.

2 уровень. Создание 3D модели детали средней сложности. 3

уровень. Создание 3D модели сложной детали.

Выполнение индивидуального задания.

Тема 3. Программный инструментарий 3D печати

Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Подготовка к печати 3D-модели.

Практика:

1 уровень. Подготовка к печати 3D модели простой детали.

2 уровень. Подготовка к печати 3D модели детали средней сложности. 3 уровень.

Подготовка к печати 3D модели сложной детали.

Выполнение индивидуального задания.

Тема 4. Технология 3D-печати

Теория: Техника безопасности. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D-принтеров. Материал для 3D печати.

Практика:

1 уровень. Печать 3D модели простой детали.

2 уровень. Печать 3D-модели детали средней сложности. 3

уровень. Печать 3D-модели сложной детали.

Защита индивидуального проекта.

1.6 Формы аттестации и их периодичность.

Контроль используется для оценки степени достижения цели и планируемых результатов обучения.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля результатов обучения
уметь: – создавать простейшие 3D модели твердотельных объектов; - Печатать с помощью 3D принтера базовые элементы и готовые модели знать: - способы графического представления моделей; - основные приемы и методы работы в системе 3D моделирования; - способы печати на 3D принтере.	Текущий контроль в форме: выполнение индивидуального задания. Итоговый контроль в форме: Защита индивидуального проекта

2. Комплекс организационно - педагогических условий

2.1.Методическое обеспечение

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Принцип, предопределяющий сообщение обучающимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины изучаемого материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы дети могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продуктах. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.
6. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение материала от простого к сложному от частного к общему.

7. Закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

8. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

Формы занятий

На занятиях используются коллективная, групповая, парная (сменный состав), индивидуальная (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств) формы организации учебной деятельности.

К традиционным формам организации деятельности обучающихся в рамках реализации программы относятся: теоретическое и практическое занятие.

На теоретических занятиях используются вербальные методы: лекции, беседы, рассказ с использованием аудио, а также ИКТ технологии.

На практических занятиях – методы проектирования, программирования и моделирования (отработка навыков работы с техническими объектами;

самостоятельное выполнение заданий). Практические занятия начинаются с изучения (повторения) правил техники безопасности и сопровождаются и/или заканчиваются тщательным разбором допущенных ошибок.

2.2

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Форма обучения: очная. Но при возникновении условий, не позволяющих реализацию программы в очной форме, программа может быть **реализована дистанционно**.

Обучение по программе осуществляется на основе электронных источников информации, рекомендованных органами управления в сфере образования.

По каждому разделу программы педагогом разрабатываются электронные учебные материалы, что позволяет использовать сетевые возможности для обеспечения обучающихся той информацией, которая необходима им в процессе обучения.

Организация взаимодействия с обучающимися в дистанционном формате. Общение между обучающимися и педагогом происходит удаленно, посредством телефонной связи, ресурсов и сервисов сети Интернет. В ходе реализации программы в дистанционном формате образовательный процесс пополняется образовательными ресурсами, такими как:

методические рекомендации по освоению учебного материала;

- иллюстративный материал;

- комплексные домашние задания и творческие работы;

- видео и аудио-файлы (мастер-классы, видео-уроки);

Обучающиеся смогут получать электронные учебные материалы, знакомиться с информацией, выполнять задания, предложенные в методических рекомендациях.

Формы организации дистанционных занятий

Веб-занятия - дистанционные занятия, проводимые с помощью средств телекоммуникаций и других возможностей сети Интернет. **Видео-уроки** - записанные в видео-формате видео-занятия и мастер-классы педагога, доступные для обучающихся в любое время обучения.

Форма проверки результатов освоения программы в дистанционном формате:

- анализ творческих работ обучающихся;
- контрольно-тестовые задания;
- индивидуальные web-консультации;
- участие в заочных онлайн-конкурсах и выставках;

Критерии педагогического мониторинга образовательной деятельности в дистанционном формате :

- степень удовлетворенности образовательным процессом;
- сформированность знаний, умений, навыков, предусмотренных программой;
- сформированность потребности в саморазвитии и самореализации личности обучающихся;

Очное обучение

Данная программа реализуется на базе школы МБОУ «Шилинская СШ» Сухобузимского района, в специально оборудованном кабинете «Класс информационных технологий» Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» или в классе обучающихся.

Все мероприятия будут проводиться в соответствии с эпидемиологической обстановкой, с соблюдением требований мер личной безопасности, в связи с распространением коронавирусной инфекции.

Материально-техническое обеспечение.

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество
1	Персональный компьютер	шт	9
2	Подключение к сети Интернет		9
3	Робот Dobot	шт	1
4	Расходный материал	М.	20

2.2. Список литературы и электронной информации для педагога

Список литературы и электронных ресурсов для педагога

1. Антонова В.С., Осовская И.И. Аддитивные технологии: учебное пособие / ВШТЭ СПбГУПТД. СПб., 2017.-30 с.
2. Дьяченко В.А. Материалы и процессы аддитивных технологий (быстрое прототипирование) / В.А. Дьяченко, И.Б. Челпанов, С.О. Никифоров, Д.Д. Хозонхонова.– Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2015. – 198 с.
3. Ерин С.В. Перспективы 3D-печати детекторов частиц: Препринт ИФВЭ 2014–11. – Протвино, 2014. – 13 с.
4. Сухочев Г.А. Технология машиностроения. Аддитивные технологии в подготовке производства наукоемких изделий / Г.А. Сухочев, С.Н. Коденцев, Е.Г. Смольяникова – Воронеж: Воронежский гос. технический ун-т, 2013. – 222 с.

Список литературы и электронных ресурсов для детей и родителей

1. Вальтер А.В. Технологии аддитивного формообразования. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 171 с.
2. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.А. Зленко, М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш // Пособие для инженеров. – М.: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015. - 220 с.
3. Твердотельное моделирование и 3D-печать. 7 (8) класс: учебное пособие/ Д.Г. Копосов. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.