

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №3» г. Печора

РАССМОТРЕНО  
Школьным методическим  
советом  
Протокол №1 от 31.08.2024 г.

**ТОЧКА РОСТА**  
Центр естественно-научной  
и технологической направленности



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
«3D –моделирование и робототехника»**

Направленность программы: естественно-научная  
Возраст учащихся: 5-7 класс  
Срок реализации: 1 год

Составитель:  
учитель труда (технологии)  
О.Э. Фокина

2024 год,  
г. Печора

# **1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы «3D – моделирование и робототехника»**

## **1.1. Пояснительная записка**

Настоящая программа создана на основе Федерального компонента государственного стандарта общего образования, Распоряжения Министерства просвещения РФ №Р-23 от 1 марта 2019 года «Об утверждении методических рекомендаций по созданию мест для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в образовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, и дистанционных программ обучения определенных категорий учащихся, в том числе на базе сетевого взаимодействия».

Программа составлена в соответствии с:

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,

- Приложением к письму Министерства образования, науки и молодежной политики Республики Коми от 27 января 2016 г. № 07-27/45 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных - дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми»,

- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года N 28,

Программа данного курса имеет **технологическую направленность**.

### ***Актуальность***

3D-моделирование, виртуальная реальность прочно вошли в нашу повседневную жизнь. Знания обработки мультимедиа и использования виртуальных моделей, а также проектирования и реализации 3D моделей применимы во многих профессиях, в том числе – профессий и специальностей технической сферы.

Обработка мультимедиа информации, проектирование 3D-объектов, использования дронов требует знания не только технических характеристик аппаратных средств, но знаний вопросов теории графики, навыков способов отображения реальности.

Занятия курса создают условия для усвоения учащимися навыками строить модели, использовать современные средства визуализации реальности, фотографировать, записывать звук, видео, редактировать, использовать ПО общего и специального назначения обработки разнообразной графической информации.

Содержание занятий позволяют формировать метапредметные и личностные качества у учащихся. Используемые методы и технологии обучения обработке графической информации посредством современных аппаратных и программных средств создают условия для развития у учащихся логического мышления, внимания, памяти, фантазии и творческих способностей. Данные особенности психики личности востребованы во многих профессиях, помогут учащимся в жизни и при выборе будущей профессии.

Занятия внеурочной деятельности будут проводится на базе Центра «Точка роста», а также в кабинете № 9 (труд (технология), созданного в целях развития и реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного и гуманитарного профилей, формирования социальной культуры, проектной деятельности, направленной не только на расширение познавательных интересов школьников, но и на стимулирование активности, инициативы и исследовательской деятельности обучающихся.

**Адресат программы:** данная программа рассчитана на учащихся 6-8 классов, проявляющих интерес к 3D-моделированию и робототехнике.

**Срок освоения программы:** на изучение программы «3D-моделирование и робототехника» предусмотрено 34 занятия по 40 минут (1 час в неделю). Срок реализации – 1 учебный год.

**Формы организации образовательного процесса:** групповые теоретические и практические развивающие занятия, индивидуальные консультации, выполнение проектов.

## 1.2. Цель и задачи программы

**Цель:** создание условий для изучения основ 3D-моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, развитие творческие и дизайнерские способности учащихся.

Знания, полученные при изучении программы «3D –моделирование и робототехника», учащиеся могут применить для подготовки качественных иллюстраций к докладам, презентации проектов по различным предметам — математике, физике, химии, биологии и др. Трёхмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- освоить создание сложных трёхмерных объектов;
- получить навык работы с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок Cycles Blender;
- получить начальные сведения о процессе анимации трёхмерных моделей, используя Armature; - получить навык трёхмерной печати.

**Развивающие:**

- создавать трёхмерные модели;
- работать с 3D-принтером;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
- способствовать развитию интереса к технике, моделированию.

**Воспитательные:**

1. Выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям по освоению 3D-моделирования.
2. Оказать помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера.
3. В процессе создания моделей научить объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.
4. Воспитывать умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность и развитого воображения.

## 1.3. Содержание программы

### Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела	Количество занятий		
		теория	практика	всего
1.	Введение. Техника безопасности в мастерской.	1	-	1
2.	Основы графики и черчения.	2	2	4
3.	Основы 3D-моделирования в Компасе-3D и Blender.	2	4	6
4.	Сферы применения 3D-печати.	2	3	5
5.	Проект «Моделирование 3D-объекта»	1	3	4
6.	Технологии 3D-печати.	2	2	4

7.	Проект «Печать 3D-модели по выбору»	1	1	2
8.	Основы робототехники.	1	1	2
9.	Состав робототехнического модуля и выполнение модели робота.	1	1	2
10.	Проект «Создание модели робота».	1	3	4
	<b>Итого:</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>34</b>

**Календарно-тематическое планирование программы  
«3D-моделирование и робототехника»**

№ п/п	Тема занятия	Дата проведения
<b>Раздел 1. Введение. Техника безопасности в мастерской.</b>		
1.	Инструктаж по ТБ при работе в мастерской и «Точке роста»	
<b>Раздел 2. Основы графики и черчения.</b>		
2.	Геометрические построения в КОМПАС - График	
3.	Простановка размеров на чертеже	
4.	Основные компоненты КОМПАС-3D	
5.	Создание 3D-модели детали	
<b>Раздел 3. Основы 3D-моделирования в Компасе-3D и Blender.</b>		
6.	Средства и особенности 3D-моделирования	
7.	Запуск программы, знакомство с интерфейсом и инструментарием	
8.	Перемещение, вращение, масштабирование	
9.	Дублирование объектов в Blender и знакомство с горячими клавишами	
10.	Изучение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»). Практика: применение свойств и назначений модификаторов при трехмерном моделировании	
11.	Моделирование и печать фигур по образцу	
<b>Раздел 4. Сферы применения 3D-печати.</b>		
12.	3D-печать в медицинской сфере (маски, лицевые щитки, хрящи и кости, клапаны ИВЛ, средства индивидуальной защиты и др.)	
13.	3D-печать в строительстве из полимерных материалов, бетона, глины и др.	
14.	3D-печать в модной индустрии (обувь, украшения, одежда и др.)	
15.	3D-печать в автомобильной промышленности при производстве деталей двигателей и прототипов	
16.	3D-печать в электронной промышленности при производстве электронных устройств и вспомогательных деталей, таких как активные электронные материалы, встроенные проводники и электроды	
<b>Раздел 5. Проект «Моделирование 3D-объекта».</b>		
17.	Промышленное 3D-моделирование	
18.	Трехмерное 3D- моделирование	
19.	3D-моделирование комнаты и квартиры	
20.	3D-моделирование объектов	
<b>Раздел 6. Технология 3D-печати.</b>		
21.	Запуск и калибровка 3D-принтера. Заправка пластика и подготовка к печати	
22.	Моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и пр). Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных	

	фигур	
23.	Экструзионная 3D-печать, струйная 3D-печать	
24.	Струйно-порошковая 3D-печать	
<b>Раздел 7. Проект «Печать 3D-модели по выбору».</b>		
25.	Моделирование и печать шахматных фигур	
26.	Самостоятельное корректирование и печать готовой модели	
<b>Раздел 8. Основы робототехники.</b>		
27.	Программное обеспечение Lego WeDo 2.0	
28.	Управление робота с помощью IR модуля	
<b>Раздел 9. Состав робототехнического модуля и выполнение модели робота.</b>		
29.	Датчик касания, датчик цвета, датчик движения, датчик подъема	
30.	Конструирование конвейерной линии. Сборка рычажной системы. Сборка схвата	
<b>Раздел 10. Проект «Создание модели робота».</b>		
31.	Создание простейших программ для выполнения роботом несложных действий	
32.	Типовые алгоритмы: определение цветов, движение по линии, определение движущих объектов	
33.	Создание собственного проекта на основе механизма	
34.	Роботизированная рука, испытание, управление	

#### **1.4. Планируемые результаты**

приобретаемые учащимися в процессе изучения программы:

##### **Личностные результаты обучения:**

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

##### **Метапредметные результаты:**

- Овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи.
- 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.
- Овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.
- Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач.

- Развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение.
- Формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссии.
- Комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них.
- Поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы.
- Самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий.
- Виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов.
- Проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса.
- Выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительскую стоимость.
- Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

#### **Предметные результаты обучения:**

- умение использовать термины области «Робототехника»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- умение программировать контролер NXT и сенсорные системы;
- умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями;
- умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;
- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;
- умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;
- владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем, в результате освоения блока 3D-моделирование учащиеся получают опыт работы с графической информацией на непрофессиональном уровне (в учебной деятельности и самообразовании).

### **После изучения курса учащийся должен знать:**

- правила оформления учебно-исследовательских работ.
- особенности цифровой природы графики, текста; различия растровой и векторной графики, достоинства и недостатки растровой графики, особенности этой программы;

### **понимать:**

- роль информации как общечеловеческой ценности;
- особенности современного этапа развития информационного общества;
- о роли предварительного проектирования для создания законченного проекта

### **уметь:**

- эффективно использовать информационные ресурсы глобальной сети Интернет;
- правильно оформлять результаты учебных и проектных работ;
- выполняют обмен файлами между графическими программами, решать проблемы преобразования форматов графических файлов;
- уметь выполнять основные операции над объектами (удаление, перемещение, масштабирование, вращение, зеркальное отражение и др.);
- овладеть способами работы с изученными программами (графические редакторы, овладеют необходимыми способами проектирования, создания, визуализации, сохранения проектов;
- как применять при создании 3D графики основные художественные законы перспективы и влияние освещения для передачи объемности мира;
- создавать интересные графические решения, оценивать свои результаты, корректировать дальнейшую деятельность по композиционному решению;
- получать положительный опыт коллективного сотрудничества при конструировании сложных проектов;
- получать опыт коллективной разработки и публичной защиты своих проектов.

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий дополнительной общеобразовательной программы «3D-моделирование и робототехника»**

### **2.1. Условия реализации программы**

Для полноценной реализации программы необходимо:

#### ***материально-техническое обеспечение:***

- учебная мастерская для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная удобной мебелью;
- оборудование центра «Точка роста» и кабинета «Труд (технология)»;

#### ***аппаратные средства:***

- современный компьютер, обеспечивающий учащемуся мультимедиа-возможности: видеоизображение и звук;
- устройства для презентации: проектор, экран;
- выход в глобальную сеть Интернет;
- 3D-принтеры, наборы робототехники, ПО для 3D-моделирования и черчения.

#### ***информационное обеспечение:***

- наличие интернет источников.

### **2.2. Формы контроля**

Для отслеживания норм и стандартов и фиксирования достижений используются следующие виды контроля:

- входной – для выявления уровня знаний и умений учащихся
- текущий – проводится в ходе изучения темы
- периодический (этапный) – после изучения крупных разделов

### 2.3. Оценочные материалы

Мониторинг результатов обучения учащегося по дополнительной образовательной программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное число баллов	Методы диагностики
1. Теоретическая подготовка ребенка:				
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	- <b>минимальный уровень</b> (ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой)	1	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
		- <b>средний уровень</b> (объем усвоенных знаний составляет более 1/2)	5	
		- <b>максимальный уровень</b> (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период)	10	
1.2. Владение специальной терминологией по тематике программы	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	- <b>минимальный уровень</b> (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины)	1	Собеседование
		- <b>средний уровень</b> (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой)	5	
		- <b>максимальный уровень</b> (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	10	
2. Практическая подготовка ребенка:				
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- <b>минимальный уровень</b> (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);	1	Контрольное задание
		- <b>средний уровень</b> (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2)	5	

		- <b>максимальный уровень</b> (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период)	10	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	- <b>минимальный уровень</b> умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	1	Контрольное задание
		- <b>средний уровень</b> (работает с оборудованием с помощью педагога)	5	
		- <b>максимальный уровень</b> (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	10	
2.3. Творческие навыки (творческое отношение к делу и умение воплотить его в готовом продукте)	Креативность в выполнении заданий	- <b>начальный (элементарный) уровень</b> развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога)	1	Контрольное задание
		- <b>репродуктивный уровень</b> (выполняет в основном задания на основе образца)	5	
		- <b>творческий уровень</b> (выполняет практические задания с элементами творчества)	10	
3. Общеучебные умения и навыки ребенка:				
3.1. Учебно-интеллектуальные умения:				
3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- <b>минимальный уровень</b> умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога)	1	Анализ исследовательской работы

		- <b>средний уровень</b> (работает с литературой с помощью педагога или родителей)	5	
		- <b>максимальный уровень</b> (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	10	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в использовании компьютерными источниками информации	- <b>минимальный уровень умений</b> – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога.	1	Анализ исследовательской работы
		- <b>средний уровень</b> – работает с 5 компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей.	5	
		- <b>максимальный уровень</b> – работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей.	10	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	- <b>минимальный уровень умений</b> – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при проведении исследовательской работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Анализ исследовательской работы
		- <b>средний уровень</b> – занимается исследовательской работой с помощью педагога или родителей.	5	

		- <b>максимальный уровень</b> – осуществляет исследовательскую работу самостоятельно, не испытывает особых трудностей	10	
3.2. Учебно-коммуникативные умения:				
3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	- <b>минимальный уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		- <b>средний уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		- <b>максимальный уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи учащимся подготовленной информации	- <b>минимальный уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		- <b>средний уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		- <b>максимальный уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	- <b>минимальный уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		- <b>средний уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		- <b>максимальный уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки:				
3.3.1. Умение организовать своё рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить своё рабочее место к деятельности и убирать его за собой	- <b>минимальный уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		- <b>средний уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		- <b>максимальный уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	- <b>минимальный уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		- <b>средний уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		- <b>максимальный уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	10	

3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- <i>минимальный уровень</i> умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		- <i>средний уровень</i> умений. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		- <i>максимальный уровень</i> умений. По аналогии с п.3.1.1.	10	

## 2.4. Список литературы и ресурсов

### Литература для педагога

1. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
3. ДжеймсК. BlenderBasics: самоучитель, 4 – е издание, 416 с., 2011.
4. Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ: Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014.
5. Прахов А. А. «Самоучитель Blender 2.7», БХВ-Петербург, 400 с., 2016.

### Электронные ресурсы для педагога

1. Blender 3D – уроки - [https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M\\_6XkbEc5Te8PA](https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA).
2. Уроки Blender 3D. Основы. Nestergal creative school. Здравствуй, Blender- <https://www.youtube.com/channel/UCyGkqUw7FQDkY-sztZ5FDDA>

### Электронные ресурсы для обучающихся:

1. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих <http://younglinux.info>
2. Видеоуроки - учиться с нами просто. Посмотрел. Послушал. Выучил: [http://programishka.ru/catalog/list\\_catalog/1/](http://programishka.ru/catalog/list_catalog/1/).