

**Министерство образования Кировской области  
КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Ректор ИРО Кировской области

Н.В. Соколова

№6 от 26.08.2024

**Дополнительная профессиональная программа (повышение квалификации)  
Цифровые инструменты для изучения отдельных учебных модулей  
предмета «Труд (технология)»**

**Разработчик(и) программы:  
Быкова Е. Л., КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области», магистр**

## Раздел 1. Характеристика программы

**1.1. Цель реализации программы** – совершенствование профессиональных компетенций слушателей для изучения учебных модулей «Компьютерная графика. Черчение», «Робототехника», «3D-моделирование, прототипирование, макетирование» в рамках учебного предмета «Труд (Технология)» с учетом реализации обновленных ФГОС ООО.

### 1.2. Планируемые результаты обучения:

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение (Профстандарт «Педагог»)	Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями	Основные принципы концепции технологического образования, основы использования цифровых сервисов в проектной деятельности, основы трехмерного моделирования и прототипирования, конструкционные особенности 3D-принтеров, их видов и функций, особенности подготовки трехмерных моделей к печати	Организовывать работу по проектам в интерактивных сервисах. Создавать 2D и 3D-модели деталей с использованием основного функционала и инструментария САПР «Компас- 3D». Применять аддитивные технологии и их в образовательном процессе. Настраивать 3D-принтер в соответствии с требованиями к печати модели, распечатать 3D-модель. Использовать робототехнические комплекты в обучении, программировать конструкции и механизмы.

**1.3. Категория слушателей:** учителя труда (технологии)

**1.4. Форма обучения:** очная

**1.5. Срок освоения программы:** 36 ч.

## Раздел 2. Содержание программы

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего часов	Виды учебных занятий, учебных работ		Самостоятельная работа, час	Формы контроля
			Лекция, час	Интерактивное (практическое) занятие, час		
1	Входная диагностика	1		1		Тест
2	Концепция технологического образования	5	3	2	0	
2.1	Обновленное содержание	2	2	0	0	

	предмета «Труд (технология)»					
2.2	Инструменты и сервисы для сопровождения проектной деятельности обучающихся	3	1	2	0	<b>Практическая работа</b>
<b>3</b>	<b>Компьютерная графика и черчение с использованием САПР «Компас-3D»</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	
3.1	Возможности САПР «Компас-3D» для разработки 2D-моделей	4	2	2	0	
3.2	Возможности САПР «Компас-3D» для разработки 3D-моделей	4	0	4	0	<b>Практическая работа</b>
<b>4</b>	<b>Аддитивные технологии и их применение в образовательном процессе</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	
4.1	Основы трехмерного моделирования и прототипирования	6	2	4	0	
4.2	3D-принтер: виды, технологии печати, возможности, подготовка модели и печать	4	2	2	0	<b>Практическая работа</b>
<b>5</b>	<b>Основы образовательной робототехники</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	
5.1	Основы конструирования и изобретательской деятельности	6	2	4	0	
5.2	Программирование моделей и механизмов	4	0	4	0	<b>Практическая работа</b>
<b>6</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>Тест</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>11</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	

## **2.2. Рабочая программа**

### **1. Входная диагностика (практическая работа – 1 ч.)**

Практическая работа: Проведение входного тестирования по определению уровня профессиональных компетенций, необходимых для осуществления образовательного процесса в условиях введения отдельных учебных модулей «Труд (технология)».

### **2. Концепция технологического образования**

#### **2.1 Обновленное содержание предмета «Труд (технология)» (лекция – 2 ч.)**

Лекция: Нормативные-правовые документы, ориентирующие на модернизацию технологической подготовки школьников. Место предмета «Труд (Технология)» в учебном плане. Общая характеристика предмета «Труд (Технология)», модульный принцип построения федеральной рабочей программы по труду (технологии).

Требования к материально-техническому оснащению образовательного процесса по технологии в соответствии с содержательным наполнением предмета федерального компонента государственного общего образования. Современные требования к организации рабочего места учителя и ученика. Требования к информационному и учебно-методическому сопровождению технологической подготовки.

#### **2.2 Инструменты и сервисы для сопровождения проектной деятельности обучающихся (лекция – 1 ч., практическая работа – 2 ч.)**

Лекция: Метод проектов в современной школе. Важные аспекты проектной деятельности, отличие от других видов учебной деятельности. Структура и компоненты проекта. Особенности технологического проекта.

Практическая работа: Применение цифровых инструментов и сервисов для организации этапов проектной деятельности учащихся.

## **3 Компьютерная графика и черчение с использованием САПР «Компас-3D»**

### **3.1 Возможности САПР «Компас-3D» для разработки 2D-моделей (лекция – 2 ч., практическая работа – 2 ч.)**

Лекция: Обзор функциональных возможностей компьютерных проектных сред разработки 2D- и 3D-моделей. Анализ представленного на рынке ПО для 2D- и 3D-моделирования. Преимущества и назначение САПР «Компас-3D». Запуск программы. Основные элементы рабочего окна САПР «Компас-3D». Оформление конструкторской документации, в том числе, с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР).

Практическая работа: Построение геометрических примитивов. Команды ввода отрезка, прямоугольника и многоугольника. Команда ввода дуги и окружности. Инструменты панели «Размеры». Правила нанесения размеров на чертеже.

### **3.2 Возможности САПР «Компас-3D» для разработки 3D-моделей (практическая работа – 4 ч.)**

Практическая работа: Получение 3D-модели по чертежу «Плоской детали». Трехмерная модель плоскогранной детали.

## **4 Аддитивные технологии и их применение в образовательном процессе**

### **4.1 Основы трехмерного моделирования и прототипирования (лекция – 2 ч., практическое занятие – 4 ч.)**

Лекция: Дидактический потенциал компьютерного 3D-моделирования и прототипирования, виды моделирования, 3D-прототипирование, аддитивное производство, материалы в 3D-прототипировании, сферы применения 3D-моделирования, обзор возможностей программ и сред для трехмерного моделирования.

Практическая работа: Знакомство с интерфейсом TinkerCAD, создание модели из готовых элементов, моделирование из примитивов, создание отверстий, моделирование с использованием инструментов: выравнивание, резьба. Создание трехмерного объекта - брелока для ключей.

### **4.2 3D-принтер: виды, технологии печати, возможности, подготовка модели и печать (лекция – 2 ч., практическое занятие – 2 ч.)**

Лекция: Виды и устройство 3D-принтера: экструдер, механизм подачи нити, натяжной ролик, сопла, линейные двигатели, поверхность печати, интерфейсы подключения и конструктивные особенности, обзор программного обеспечения для печати.

Практическая работа: изучение конструкции и модулей устройства печати, интерфейс пользователя и модули управление, моделирование объекта и подготовка его к печати на 3D-принтере, печать объекта.

### **5. Основы образовательной робототехники**

#### **5.1 Основы конструирования и изобретательской деятельности** (лекция – 2 ч., практическое занятие – 4 ч.)

Лекция: Навыки и качества, необходимые для успешного конструирования.

Основные этапы процесса конструирования. Различные методы и подходы к конструированию. Принципы и правила конструирования.

Практическая работа: обзор видов конструкторов по робототехнике и их возможности, проектная работа по созданию гаджета для мобильного устройства, проведение презентации проектов.

#### **5.2 Программирование моделей и механизмов** (практическое занятие – 4 ч)

Практическая работа: обзор программного обеспечения для программирования робототехнических объектов, введение в основы программирования роботов на визуальном языке программирования.

### **6. Итоговая аттестация** (практическое занятие - 2 ч.)

Практическая работа: Итоговое тестирование по определению уровня профессиональных компетенций, необходимых для осуществления образовательного процесса в условиях введения отдельных учебных модулей «Труд (технология)»

### **2.3. Сетевая форма обучения**

№ п/п	Наименование	Участие в реализации раздела организации	Форма участия
1	Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение дополнительного образования «Центр технического творчества»	3. Аддитивные технологии и их применение в образовательном процессе	Проведение Учебных занятий

## **Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы**

### **Входной контроль**

**Форма:** тестирование

**Описание, требования к выполнению:**

Слушателям предлагается тест из 10 вопросов

**Критерии оценивания:**

Тест считается выполненным, если слушатели выполнили более 70% заданий

**Примеры заданий:**

1. Какие инвариантные модули предмета «Труд (технология)» изучаются взаимосвязано (в наибольшей степени связаны учебным содержанием)?

А) модуль «Производство и технологии»;

Б) модуль «Компьютерная графика. Черчение»;

В) модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»;

Г) модуль «Робототехника».

2. Какие образовательные результаты относятся к предметным результатам освоения инвариантного модуля «Робототехника»?

А) оценивать области применения технологий, понимать их возможности и ограничения;

Б) разрабатывать оригинальные конструкции с использованием 3D-моделей, проводить их испытание, анализ, способы модернизации в зависимости от результатов испытания;

В) характеризовать конструкцию беспилотных летательных аппаратов; описывать сферы их применения;

Г) конструировать мобильного робота по схеме.

**Количество попыток:** не ограничено

### Текущий контроль

**Раздел программы:** 2.2 Инструменты и сервисы для сопровождения проектной деятельности обучающихся

**Форма:** Практическая работа

**Описание, требования к выполнению:**

Практическая работа предусматривает изучение различных видов онлайн-досок для совместной работы обучающихся в проектной деятельности.

**Критерии оценивания:**

Обобщенные критерии оценивания: 1. Пройдена и подтверждена регистрация на платформе (1 балл). 2. Рабочая среда доски организована в соответствии с проектным подходом (3 балла). 3. Организован совместный доступ к доске (3 балла). Зачет (5-7 баллов) / Незачет (0-4 балла)

**Примеры заданий:**

Зарегистрируйтесь на одной из предложенных платформ. Создайте виртуальную доску с шаблоном для мозгового штурма поиска идей проектов. Организуйте среду для командной работы: поиск проблем, постановка задач, анализ рисков, этапы проекта и др. Организуйте совместный доступ к получившемуся шаблону, подключите коллег к вашей доске, заполните элементы шаблона проекта.

**Количество попыток:** не ограничено

**Раздел программы:** 3.2 Возможности САПР «Компас-3D» для разработки 3D-моделей

**Форма:** Практическая работа

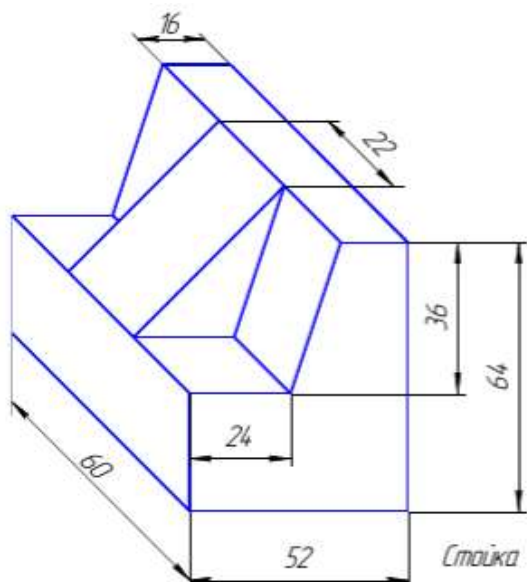
**Описание, требования к выполнению:**

Практическая работа предусматривает выполнение задания по разработке 3D-моделей в САПР «Компас-3D»

**Критерии оценивания:**

Обобщенные критерии оценивания: 1. Использованы все изученные инструменты (3 балла). 2. Модель имеет завершённый вид (5 балла). Зачет (6-8 баллов) / Незачет (0-5 баллов)

**Примеры заданий:** Выполните трехмерную модель плоскогранной детали в САПР «Компас-3D»



**Количество попыток:** не ограничено.

**Раздел программы:** 4.2 3D-принтер: виды, технологии печати, возможности, подготовка модели и печать

**Форма:** Практическая работа

**Описание, требования к выполнению:**

Практическая работа предусматривает выполнение задания по разработке 3D-модели в программе TinkerCAD и подготовка ее к печати.

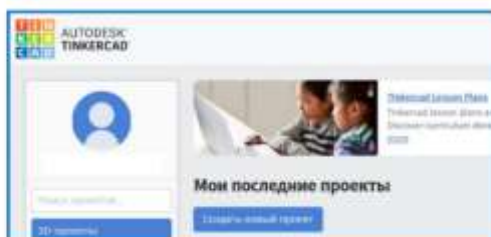
**Критерии оценивания:**

Обобщенные критерии оценивания: 1. Использованы все изученные инструменты (3 балла). 2. Модель имеет законченный вид (5 баллов). 3. Модель подготовлена к печати на 3D-принтере (2 балла). Зачет (6-10 баллов) / Незачет (0-5 баллов)

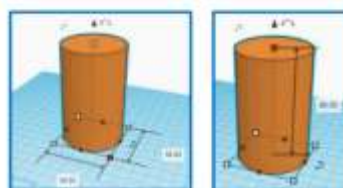
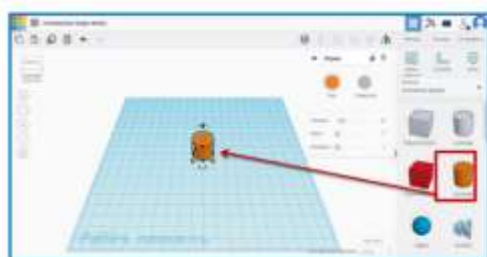
**Примеры заданий:**

Смоделируйте детализированный 3D-объект кружки и подготовьте ее к печати.

1. Войдите на сайт <https://www.tinkercad.com/> со своим логином и паролем.
2. Нажмите на кнопку **Создать новый проект**.



3. Перетащите с помощью мыши на рабочую плоскость цилиндр и установите ему размеры как это показано на рисунке (50×50×80).



Для установки размеров нажимайте на белые квадратики вокруг выделенного объекта.

**Количество попыток:** не ограничено.

## Промежуточный контроль

**Раздел программы:** 5.2 Программирование моделей и механизмов

**Форма:** Практическая работа

**Описание, требования к выполнению:**

Практическая работа предусматривает конструирование и программирование объектов.

**Критерии оценивания:**

Обобщенные критерии оценивания: 1. Использованы электронные компоненты конструктора (3 балла). 2. Модель имеет законченный вид (3 балла). 3. Модель работоспособна, опыт проведен успешно (5 баллов). Зачет (6-11 баллов) / Незачет (0-5 баллов).

**Примеры заданий:** *Ехать на велосипеде под гору или против ветра трудно. Хорошая система передач помогает регулировать мощность, необходимую для поддержания движения. При езде по горизонтальной поверхности вы начинаете движение на низкой передаче и переключаетесь на более высокую передачу на большей скорости.*

*Какова связь между передачей и пройденным расстоянием?*

*Какие величины силы используются на различных передачах?*

*Следующий опыт исследует передаточные отношения при использовании зубчатых колес с разным количеством зубьев.*

Условия опыта:

- Используйте ультразвуковой датчик для измерения расстояния от стены.  
- Машина с зубчатыми колесами устанавливается на расстоянии 10 см (3,9 дюйма) от стены

- Ультразвуковой датчик перпендикулярен к стене.

- На пути движения машины не должно быть препятствий.

Создайте модель с использованием зубчатого колеса разных видов. Проведите опыт комбинаций зубчатых колес и зафиксируйте данные пройденного расстояния.

**Количество попыток:** не ограничено.

## Итоговая аттестация

**Форма:** тестирование

**Описание, требования к выполнению:**

Слушателям предлагается тест из 20 вопросов.

**Критерии оценивания:**

Тест считается выполненным, если слушатели выполнили более 70% заданий.

**Примеры заданий:**

1. Какой тип робототехнического датчика обнаруживает тепло, отраженное от объектов?

- А) инфракрасный датчик;
- Б) гигроскопический датчик;
- В) датчик касания;
- Г) ультразвуковой датчик.

2. Какому этапу технологического проекта соответствует следующее описание: выбор технологических операций, инструментов и приспособлений; разработка технологических карт; составление технологической документации; подбор или изготовление технологической оснастки?

- А) конструкторский этап;
- Б) поисковый этап;
- В) технологический этап;
- Г) этап презентации проекта.

**Количество попыток:** не ограничено.



## Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

### 4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

#### Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/36698> (дата обращения: 11.08.2024)
2. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [Электронный ресурс] // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 11.08.2024)
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [Электронный ресурс] // ГАРАНТ.РУ. Информационно-правовой портал. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 11.08.2024)
6. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 № 16) [Электронный ресурс] // ГАРАНТ.РУ. Информационно-правовой портал. URL: <https://base.garant.ru/72192486/> (дата обращения: 12.08.2024)
7. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов <https://docs.cntd.ru/document/420277810> (дата обращения: 12.08.2024)
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы») и Программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р (дата обращения: 12.02.2024)
9. Государственная программа Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» (утверждена постановлением Правительства от 29 марта 2019 года № 377) (дата обращения: 12.08.2024)
10. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» принята в соответствии с Указом Президента России от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и утверждена 24 декабря 2018 года на заседании президиума Совета при Президенте России по стратегическому развитию и национальным проектам [Электронный ресурс] // Цифровая экономика Российской Федерации – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200/> (дата обращения: 12.08.2024)
11. Распоряжение Минпросвещения России «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей» от 12.01.2021 N P-6 [Электронный ресурс] // Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей — URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/629d57d81e7ee12ca5c11a96f3aeae16/> (дата обращения: 12.08.2024)
12. Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные

программы (опубликована 30.12.2018). [Электронный ресурс] // Концепция преподавания предметной области «Технология» – URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea8106c9a2aa> (дата обращения: 12.08.2024)

13. Федеральная рабочая программа по труду (технологии) URL: Рабочие программы – Единое содержание общего образования (edsoo.ru) (дата обращения 12.08.2024).

## **Литература**

### **Основная**

1. Ечмаева Г. А. Подготовка педагогических кадров в области образовательной робототехники // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 2. С. 325.

2. Зайцева С.А Современные информационные технологии в образовании. URL: <http://sgpu2004.narod.ru/infotek/infotek2.htm> (дата обращения: 12.08.2024)

2. Исследовательская и проектная деятельность учащихся: программы и методические разработки гуманитарной направленности / Ред.-сост. А. С. Обухов. – М.: Журнал «Исследователь/Researcher», 2018. – 112 с.

3. Исяндавлетова, Э. Х. Роль робототехники в образовательном процессе / Э. Х. Исяндавлетова // Молодой ученый. – 2018. – № 8 (194). – С. 120-122.

4. Панюкова С.В. Цифровые инструменты и сервисы в работе педагога. Учебно-методическое пособие. – М.: Изд-во «Про-Пресс», 2020

5. Рэдвуд Б., Шофер Ф. 3D-печать. Практическое руководство. [Текст] / Б. Рэдвуд – ДМК Пресс, 2020, 220 с.

6. Лисяк В. В. Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать: учебное пособие [Текст] / В. В. Лисяк. – Издательство Южного федерального университета, 2021, 109 с.

7. Стриганова, Л.Ю. Основы работы в КОМПАС-3D: практикум / Л.Ю. Стриганова, Н.В. Семенова; [под общ. ред. Н.В. Семеново́й]; Мин-во науки и высшего образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2020. – 156 с.

### **Дополнительная**

1. Егоров, И. А. Сопровождение проектной деятельности обучающихся в условиях цифровой образовательной среды / И. А. Егоров // Цифровые технологии в науке и образовании: сборник статей по материалам IX Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Нижний Новгород, 01–31 мая 2023 года / Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина. – Нижний Новгород: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина", 2023. – С. 44-49.

2. Фаритов, А. Т. Применение технологий 3D-моделирования и прототипирования в урочной и внеурочной деятельности учащихся общеобразовательных учреждений / А. Т. Фаритов // Достижения и приложения современной информатики, математики и физики: Материалы VIII Всероссийской научно-практической заочной конференции, Нефтекамск, 15 ноября 2019 года. – Нефтекамск: Башкирский государственный университет, 2019. – С. 246-251.

3. Ботвинников, А. Д. Черчение. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций / А. Д. Ботвинников, В. Н. Виноградов, И. С. Вышнепольский. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа; Астрель, 2018. — 221, [3] с.: ил. — (Российский учебник).

4. Каменев, Р. В. Подготовка учителя технологии и актуальные проблемы современного технологического образования / Р. В. Каменев, М. Г. Волчек, И. И. Некрасова // Мир науки. Педагогика и психология. – 2020. – Т. 8, № 4. – С. 10

5. Гончарова, А. Н. Обновление содержания и технологий обучения предметной области "Технология" / А. Н. Гончарова // Вестник ТОГИРРО. – 2022. – № 2(49). – С. 53-54.

### **Электронные обучающие материалы**

Информационно-образовательная среда СДО Moodle <https://sdo.kirovipk.ru/moodle/>

### **Интернет-ресурсы**

1. «Российская электронная школа» — интерактивные уроки с 1 по 11 класс. <https://resh.edu.ru/>
2. Библиотека цифрового образовательного контента <https://urok.apkpro.ru/>
3. Научно-методический журнал «Исследователь/Researcher» [Журнал "Исследователь/Researcher" | Главный портал МПГУ \(mpgu.su\)](#)
4. Видеоуроки по обучению работе в САПР Компас-3D <https://kompas.ru/publications/video/>
5. Платформы для дистанционных занятий по робототехнике <https://edurobots.org/2020/05/virtual-toolkits/>

## **4.2. Материально-технические условия реализации программы**

### **Технические средства обучения**

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения программы повышения квалификации:

- информационная среда платформы дистанционного обучения КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области» <https://sdo.kirovipk.ru/moodle/>;
- стационарные компьютеры, ноутбуки, проектор, экран;
- программы для подготовки и просмотра текстовых документов, электронных таблиц, компьютерных презентаций, цифровых видео, файлов с расширением pdf, jpeg, jpg;
- колонки, камера, микрофон (для осуществления онлайн консультирования обучающихся, при необходимости);
- возможность выхода в сеть Интернет для работы в системе дистанционного обучения, использования материалов, размещенных на внешних информационных ресурсах, возможность использования облачных технологий.