

**Министерство образования Кировской области  
Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Институт развития образования Кировской области»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Ректор ИРО Кировской области

Н.В. Соколова

№1 от 29.01.2025

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
(повышения квалификации)**

**«Инженерное образование: новые компетенции педагога»**

*36 часов*

**Разработчик(и) программы:  
Кокарев Д.М., КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области»**

Киров, 2025

## Раздел 1. Характеристика программы

**1.1. Цель реализации программы** – совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области инженерной подготовки обучающихся.

**1.2. Планируемые результаты обучения:**

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение (Профстандарт «Педагог»)	Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (далее – ИКТ)	Государственную политику в сфере инженерного образования; особенности организации современного урока с использованием высокотехнологичного оборудования; понятие аддитивных технологий; основы применения робототехники в образовательном процессе; нормативно-правовые аспекты БАС в системе образования; основы управления проектной деятельностью образовательной организации в рамках инженерного образования; возможности использования технологического оборудования в проектной деятельности	Создавать 3D-модели деталей и прототипов трёхмерных объектов с использованием основного функционала и инструментария популярных систем автоматического проектирования; подготавливать модель к печати и применять соответствующую технологию печати; проектировать и конструировать робототехнические конструкции; программировать робототехнические модели; подготавливать к полету различные виды БПЛА, осуществлять программирование и безопасный полет на БПЛА, осуществлять тренировочные полеты в авиа-симуляторах; планировать, координировать и контролировать всех этапов проектной работы обучающихся и осуществлять ее оценку; мотивировать обучающихся на проектную деятельность и организовывать эффективную командную работу с помощью цифровых сервисов

**1.3. Категория слушателей:**

Педагогические работники общеобразовательных организаций, профессиональных образовательных организаций и организаций дополнительного образования.

**1.4. Форма обучения** – очная, очная с ДОТ

**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		
	Входная диагностика					
<b>1.</b>	<b>Современные тенденции в инженерном образовании</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
1.1	Государственная политика в сфере инженерного образования	1	1	0	0	
1.2	Современный урок с использованием высокотехнологического оборудования	1	1	0	0	
<b>2.</b>	<b>Цифровые технологии в инженерном образовании (3D-моделирование)</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	
2.1	Введение в аддитивные технологии	2	2	0	0	
2.2	Основы 3D-моделирования и прототипирования	4	0	4	0	<b>Практическая работа</b>
2.3	Виды технологий печати, подготовка модели к печати	2	0	2	0	<b>Практическая работа</b>
<b>3.</b>	<b>Робототехника в образовательном процессе</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	
3.1	Основы применения робототехники в образовательном процессе	2	2	0	0	
3.2	Проектирование и конструирование в образовательной робототехнике	4	0	4	0	<b>Практическая работа</b>
3.3	Программирование робототехнических моделей	2	0	2	0	<b>Практическая работа</b>
<b>4.</b>	<b>Беспилотные авиационные системы в образовании</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	
4.1	Введение в нормативно-правовые аспекты применения БАС в системе образования	2	2	0	0	
4.2	Функциональные возможности беспилотных летательных аппаратов как средства обучения	4	0	4	0	<b>Практическая работа</b>

4.3	Эксплуатация, программирование беспилотных летательных аппаратов	4	0	4	0	<b>Практическая работа</b>
<b>5.</b>	<b>Проектная деятельность как средство формирования инженерных компетенций</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	
5.1	Управление проектной деятельностью ОО в рамках инженерного образования	2	2	0	0	
5.2	Возможности использования технологического оборудования в проектной деятельности	2	2	0	0	
5.3	Руководство проектной деятельностью	4	0	4	0	<b>Практическая работа</b>
<b>5.</b>	<b>Итоговая аттестация</b>					
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	

## 2.2. Рабочая программа

### 1. Современные тенденции в инженерном образовании

#### 1.1. Государственная политика о подходах к инженерному образованию (лекция- 1 ч.)

Лекция: ·Понятие государственной политики в сфере образования, её формирование и реализация. Политика цифровой трансформации образования.

#### 1.2 Современный урок с использованием технологического оборудования (лекция-1 час)

Организация учебных занятий с использованием высокотехнологичного оборудования Современные методики преподавания и возможности их применения на уроках технологии для достижения приоритетных задач образовательной деятельности (формирование грамотности ученика, освоение им компетенций, предусмотренных ФГОС).

### 2. Цифровые технологии в инженерном образовании (3D-моделирование)

#### 2.1 Введение в аддитивные технологии (лекция-2ч.)

Аддитивные технологии, 3D-печать, их применение в образовании. Основные принципы работы технологий 3D-печати, их преимущества и ограничения, примеры успешного использования в промышленности и образовательной сфере.

#### 2.2 Основы 3D-моделирования и прототипирования (интерактивное занятие-4ч.)

Базовые основы 3D-моделирования и создания прототипов. Программное обеспечение для 3D-моделирования. Процесс прототипирования и проверка функциональности разработанных моделей.

#### 2.3 Виды технологий 3D-печати, подготовка модели к печати (интерактивное занятие-2ч.)

Способы 3D-печати и процессы подготовки моделей. Материалы, используемые в 3D-печати, и способы оптимизации моделей для получения качественных результатов.

### 3. Робототехника в образовательном процессе

#### 3.1 Основы применения робототехники в образовательном процессе (лекция-2ч.)

Роль и потенциал в современном образовании для развития технических и инженерных компетенций у обучающихся. Примеры успешной интеграции робототехнических систем в образовательном процессе.

#### 3.2 Проектирование и конструирование (интерактивное занятие-4ч.)

Проектирование и сборка робототехнических проектов, использование электронных компонентов и датчиков при создании робота, принципы механики и электроники.

3.3 Программирование робототехнических моделей, организация конкурсного движения в ОО (интерактивное занятие-2ч)

Изучение среды программирования, составление базовых видов алгоритмических конструкций. Виды соревнований по робототехнике и подготовка обучающихся к участию в них.

#### **4. Беспилотные авиационные системы в образовании**

*4.1 Введение в нормативно-правовые аспекты применения БАС в системе образования (лекция-2ч.)*

Нормативно правовая база, регулирующая использование БПЛА на территории РФ, в том числе и в образовательном процессе, техника безопасности осуществления полетов БПЛА.

*4.2 Функциональные возможности беспилотных летательных аппаратов как средства обучения (интерактивное занятие-4ч.)*

Изучение полетных характеристик и возможностей различных видов БПЛА: FPV-дроны, квадрокоптеры, октокоптеры. Выполнение расчетов полетного задания БПЛА.

*4.3 Эксплуатация, программирование беспилотных летательных аппаратов (интерактивное занятие-4).*

Изучение авиа-симуляторов для отработки навыков пилотирования БПЛА, Программирование полетного задания беспилотного устройства. Организация полетной зоны и проведение полетов.

#### **5. Проектная деятельность как средство формирования инженерных компетенций у обучающихся**

*5.1 Управление проектной деятельностью ОО в рамках инженерного образования (лекция 2ч.)*

Особенности продуктового проекта. Основные этапы проектной деятельности: анализ проблемы, постановка цели, постановка гипотезы и ее проверка, выбор средств ее достижения, поиск и обработка информации, реализация проекта, рефлексия результатов. Логика организации и участники проектной деятельности.

*5.2 Возможности использования технологического оборудования в проектной работе (лекция 2ч.)*

Изучение разнообразия оборудования, доступного для реализации инженерных проектов в образовательных организациях, инструменты для конкретных задач проектной деятельности.

*5.3 Руководство проектной деятельностью (интерактивное занятие-4ч.)*

Способы планирования, координации и контроля всех этапов проектной работы обучающихся, а также оценка достигнутых результатов. Мотивация обучающихся на проектную деятельность и способы организации эффективной командной работы с помощью цифровых инструментов и сервисов.

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

#### **Входной контроль**

**Форма:** тестирование

**Описание, требования к выполнению:**

Входная диагностика проводится перед началом обучения в форме тестирования с целью выявления актуального уровня профессиональных компетенций слушателей в области организации проектной деятельности обучающихся. Тест включает в себя 10 вопросов, каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Проверка проводится автоматически.

Критерии оценивания: Результаты входного контроля учитываются при дальнейшем сопровождении слушателей на обучении.

**Примеры заданий:**

1. Что является основным результатом проектной деятельности?

- a) Получение новых знаний
- b) Разработка и защита проекта
- c) Оценивание успеваемости
- d) Проведение исследований

2. Какой этап проектной деятельности включает в себя сбор информации и проведение анализа?

- a) Планирование
- b) Реализация
- c) Презентация
- d) Исследовательский этап

3. Какая из перечисленных форм организации проектной деятельности предполагает работу группы учеников под руководством учителя?

- a) Индивидуальный проект
- b) Групповой проект
- c) Междисциплинарный проект
- d) Проектный семинар

**Количество попыток:** не ограничено

### Промежуточный контроль

**Раздел программы:** Виды технологий печати, подготовка модели к печати

**Форма:** практическая работа

**Описание, требования к выполнению:** на занятии педагоги познакомятся с основами 3D-моделирования и научатся создавать простые 3D-объекты с использованием специализированного программного обеспечения. Они также узнают, как преобразовать цифровую модель в физический объект с помощью 3D-принтера, и обсудят возможности применения этих технологий в образовательных проектах для развития инженерных навыков у школьников.

**Критерии оценивания:** при выполнении следующих критериев задания считаются выполненными: слушатель представил 3D-проект своего объекта, правильность создания модели согласно заданию, соответствие размеров и пропорций исходным требованиям, качество трансформации и добавления дополнительных элементов.

**Примеры заданий:** Откройте программу для 3D-моделирования (например, Tinkercad или SketchUp). Выберите инструмент для создания базовой формы (куб, сфера, цилиндр и т.д.). Трансформируйте форму, изменяя её размеры и пропорции. Добавьте дополнительные элементы, если необходимо (например, отверстия, вырезы).

**Количество повторений:** не ограничено

**Раздел программы:** Основы 3D-моделирования и прототипирования

**Форма:** практическая работа

**Описание, требования к выполнению:** на этом занятии учителя изучат основные виды технологий 3D-печати и научатся подготавливать 3D-модели для печати, настраивая параметры, такие как толщина слоя, заполнение и поддержку. Практические задания включают выбор подходящей технологии для различных типов моделей и подготовку моделей к печати с последующим анализом результатов.

**Критерии оценивания:** при выполнении следующих критериев задания считаются выполненными: правильно настроены параметры печати (толщина слоя, заполнение, поддержка и т.д.) в соответствии с требованиями конкретной технологии. Модель должна быть готова к печати без ошибок и дефектов, влияющих на конечный результат. Успешная печать подготовленной модели (или демонстрация готовности модели к печати).

**Примеры заданий:**

Задание 1: Настройка параметров печати

Описание: Подготовьте модель (например, простую геометрическую фигуру) к печати, выбрав подходящую технологию и настроив следующие параметры: толщина слоя, процент заполнения, необходимость поддержки.

Задание 2: Практика печати

Описание: Напечатайте подготовленную ранее модель на 3D-принтере (или продемонстрируйте готовность модели к печати, если принтер недоступен).

**Количество повторений:** не ограничено

**Раздел программы:** Проектирование и конструирование в образовательной робототехнике

**Форма:** практическая работа

**Описание, требования к выполнению:**

Слушатели ознакомятся с основами создания робототехнических проектов, включая проектирование, сборку и программирование роботов, выполняют практические задания по сборке и программированию.

**Критерии оценивания:** при выполнении следующих критериев задания считаются выполненными: правильная сборка робота, соответствие инструкциям, работоспособность.

**Примеры заданий:**

Задание 1: Сборка простого робота

Описание: собрать базовую модель робота с использованием конструктора.

Задание 2: Подготовка робота к программированию

Описание: подключение робототехнического проекта к компьютеру, настройка программного обеспечения для работы с программированием проекта.

**Количество повторений:** не ограничено

**Раздел программы:** Программирование робототехнических моделей

**Описание, требования к выполнению:**

Слушатели изучат основы программирования роботов, освоят методы написания кода для управления движением, сенсорами и приводами.

**Критерии оценивания:** при выполнении следующих критериев задания считаются выполненными: правильно использованы алгоритмические конструкции в программах, отсутствие ошибок при запуске, программа корректно управляет движением робота, маршрут выполнен точно., программы успешно обрабатывают данные с сенсоров и предотвращает столкновения.

**Примеры заданий:**

Задание 1: Управление движением робота

Описание: Напишите программу, которая заставит робота двигаться по определенному маршруту (например, квадрату или зигзагу).

Задание 2: Работа с сенсорами

Описание: Разработайте программу, которая использует данные с датчиков расстояния для предотвращения столкновений робота с препятствиями.

**Количество повторений:** не ограничено

**Раздел программы:** Функциональные возможности беспилотных летательных аппаратов как средства обучения

**Описание, требования к выполнению:**

учителя изучат технические характеристики и возможности БПЛА, освоят методы их интеграции в учебный процесс и разработают учебные сценарии с использованием БПЛА.

**Критерии оценивания:** при выполнении следующих критериев задания считаются выполненными: сценарий занятия соответствует учебным целям, включает эффективное использование БПЛА, учитывает возрастные и образовательные потребности учащихся. Занятие стимулирует активность и вовлеченность учащихся, правильно интегрирует использование БПЛА, соответствует образовательным стандартам.

**Примеры заданий:**

Задание 1: Разработка учебного сценария

Описание: Разработайте учебный сценарий для одного из уроков, используя БПЛА для демонстрации или визуализации материала (например, география, биология, физика).

Задание 2: Интерактивное занятие

Описание: Спланируйте интерактивное занятие с использованием БПЛА, которое будет стимулировать активное участие и вовлечение учащихся (например, исследование окружающей среды, картографирование территории).

**Количество повторений:** не ограничено

**Раздел программы:** Эксплуатация, программирование беспилотных летательных аппаратов

**Описание, требования к выполнению:**

Слушатели изучат правила безопасной эксплуатации БПЛА и освоют методы программирования полетов, настройку и управление БПЛА, разработке программ для выполнения различных задач.

**Критерии оценивания:**

при выполнении следующих критериев задания считаются выполненными:

Безопасность эксплуатации: слушатели демонстрируют знание правил безопасного использования БПЛА.

Управление БПЛА: правильно выполненные настройки и управление аппаратом.

Программирование: созданные программы корректно управляют полетами БПЛА.

**Примеры заданий:**

Задание: Программирование маршрута

Описание: Напишите программу, которая заставит БПЛА следовать заранее заданному маршруту (например, вокруг школы или спортивного поля). Критерии оценивания: Программа корректно управляет маршрутом полета, БПЛА следует заданному пути.

**Количество повторений:** не ограничено

**Раздел программы:** Руководство проектной деятельностью

**Описание, требования к выполнению:**

На занятии слушатели смогут изучить функционал сервиса Яндекс.Концепт и его применение в проектной работе. Освоить методы планирования, координации и контроля проектов с использованием Яндекс.Концепта. Разработать стратегию руководства проектом с учетом особенностей сервиса.

**Критерии оценивания:**

при выполнении следующих критериев задания считаются выполненными:

Проект создан, участники добавлены, задачи распределены, установлены сроки выполнения. Настроена эффективная коммуникация внутри проекта с использованием возможностей сервиса. Учтена стратегия работы над проектом (установлены все этапы работы)

**Примеры заданий:**

Задание 1: Создание проекта в Яндекс.Концепте

Описание: Зарегистрируйтесь в сервисе Яндекс.Концепт и создайте новый проект, назначив роли участникам и распределив задачи.

Задание 2: Координация работы в проекте

Описание: Организуйте координацию работы над проектом, используя функции чата, комментариев и уведомлений в Яндекс.Концепте.

**Количество повторений:** не ограничено

## Итоговая аттестация

**Форма:** обсуждение

**Описание, требования к выполнению:** итоговая аттестация проводится по итогам выполнения всех практических работ

**Критерии оценивания:** выполнены все практические задания – аттестация пройдена успешно

**Количество попыток:** не ограничено

## Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

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

### **Нормативные документы**

1. Федеральный закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Министерства просвещения РФ № 345 «О порядке организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
3. Приказ Минтруда России № 544н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования"».
4. Приказ Министерства образования и науки РФ № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».
5. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей работников образования"».
6. Приказ Министерства образования и науки РФ № 1367 «Об утверждении Порядка проведения государственной аккредитации образовательной деятельности».
7. Приказ Министерства образования и науки РФ № 1155 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.00.00 "Инженерное дело, технологии и технические науки"».
8. Приказ Министерства образования и науки РФ № 1221 «Об утверждении Положения о порядке проведения аттестации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность».
9. Приказ Министерства образования и науки РФ № 885 «Об утверждении федеральных государственных требований к минимуму содержания дополнительных профессиональных образовательных программ и уровню профессиональной переподготовки для получения дополнительной квалификации».
10. Приказ Министерства образования и науки РФ № 1015 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры».
11. Приказ Министерства образования и науки РФ № 1601 «Об утверждении показателей деятельности образовательной организации высшего образования для оценки качества реализации образовательных программ».
12. Приказ Министерства образования и науки РФ № 1620 «Об утверждении перечня профессий и специальностей, по которым осуществляется подготовка специалистов в системе среднего профессионального образования».

### **Литература**

1. Власова, Н. О. Диагностика сформированности основ инженерно-технических умений учащихся общеобразовательной школы / Н. О. Власова. – Текст : электронный // Современное педагогическое образование. – 2021. – № 7. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-sformirovannosti-osnov-inzhenerno-tehnicheskikh-umeniy-uchaschihsyaobscheobrazovatelnoy-shkoly>.
2. Илькевич, Б. В. Формирование творческого инженерного мышления в процессе обучения робототехнике / Б. В. Илькевич, К. Б. Илькевич, Т. Г. Илькевич. – Текст : электронный // Ученые записки университета Лесгафта. – 2021. – № 3(193). – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-tvorcheskogo-inzhenerного-myshleniya-v-protsesse-obucheniya-robototekhnike>.

3. Пакирова, М. С. Использование дистанционных образовательных технологий для развития инженерного мышления при обучении инженерной графике / М. С. Пакирова. – Текст : электронный // Научные исследования и инновации. – 2020. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-distantsionnyh-obrazovatelnyh-tehnologiy-dlyarazvitiya-inzhenerного-myshleniya-pri-obuchanii-inzhenerной-grafike>. 157

4. Рожик, А. Ю. Оценка начального уровня сформированности инженерного мышления студентов/ А. Ю. Рожик. – Текст : электронный // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Педагогические науки. – 2018. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenkanachalnogo-urovnya-sformirovannosti-inzhenerного-myshleniya-studentov>.

### Электронные обучающие материалы

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

### Интернет-ресурсы

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
"КонсультантПлюс"	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
«Академия госпубличков» Видеокурс от АНО «Диалог регионы»	<a href="https://edu.dialog-regions.ru/gospublic">https://edu.dialog-regions.ru/gospublic</a>
Проектно-учебная лаборатория медиакоммуникаций в образовании ВШЭ	<a href="https://cmd.hse.ru/education/">https://cmd.hse.ru/education/</a>
Опросникум – создание форм, опросов, анкет, кроссвордов	<a href="https://quick.apkpro.ru/">https://quick.apkpro.ru/</a>
Виртуальная доска	<a href="https://trello.com/ru">https://trello.com/ru</a>
Виртуальный плакат	<a href="https://www.thinglink.com/">https://www.thinglink.com/</a>
Яндекс формы	<a href="https://forms.yandex.ru/">https://forms.yandex.ru/</a>
Инфографика	<a href="https://piktochart.com/">https://piktochart.com/</a>
Генератор QR-кодов	<a href="https://qr-online.ru/">https://qr-online.ru/</a>
Векторные иконки и стикеры	<a href="https://www.flaticon.com/ru/">https://www.flaticon.com/ru/</a>

## 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.