

**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					
1.	Современные тенденции в инженерном образовании	2	2	0	0	
1.1	Государственная политика в сфере инженерного образования	1	1	0	0	
1.2	Современный урок с использованием высокотехнологического оборудования	1	1	0	0	
2.	Цифровые технологии в инженерном образовании (3D-моделирование)	8	2	6	0	
2.1	Введение в аддитивные технологии	2	2	0	0	
2.2	Основы 3D-моделирования и прототипирования	4	0	4	0	Практическая работа
2.3	Виды технологий печати, подготовка модели к печати	2	0	2	0	Практическая работа
3.	Робототехника в образовательном процессе	8	2	6	0	
3.1	Основы применения робототехники в образовательном процессе	2	2	0	0	
3.2	Проектирование и конструирование в образовательной робототехнике	4	0	4	0	Практическая работа
3.3	Программирование робототехнических моделей	2	0	2	0	Практическая работа
4.	Беспилотные авиационные системы в образовании	10	2	8	0	
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	Практическая работа

4.3	Эксплуатация, программирование беспилотных летательных аппаратов	4	0	4	0	Практическая работа
5.	Проектная деятельность как средство формирования инженерных компетенций	8	4	4	0	
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	Практическая работа
5.	Итоговая аттестация					
	ИТОГО	36	12	24	0	

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

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.