

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Искусственный интеллект для инженеров: ML, CV, LLM
и запуск на устройствах»**

1. Общая характеристика программы

Вид программы	Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
Уровень образования	Дополнительное профессиональное образование
Объём программы	52 академических часов (академический час 45 минут), включая итоговую аттестацию
Форма обучения	Заочная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭИОС cyber-university.ru)
Язык обучения	Русский
Срок освоения	____ недель; даты начала и окончания обучения устанавливаются договором и приказом о зачислении
Категория слушателей	Инженеры, разработчики и специалисты по работе с данными датчиков и камер, имеющие высшее или среднее профессиональное образование.
Требования к уровню образования	Лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование, а также лица, получающие такое образование (ч. 3 ст. 76 Федерального закона № 273-ФЗ)
Документ по итогам обучения	Удостоверение о повышении квалификации по образцу, установленному ООО «Кибер-Телеком». Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или освоившим часть программы, выдается справка об обучении
Практика	Не предусмотрена
Государственная аккредитация	Не предусмотрена для дополнительных профессиональных программ

Цель программы

Совершенствование и получение новой компетенции в области применения искусственного интеллекта, машинного обучения, компьютерного зрения и больших языковых моделей для инженерных задач.

Аннотация

Программа посвящена практическому применению ML, CV и LLM в инженерной деятельности. Обучение включает работу с данными датчиков, разметку датасетов и запуск моделей на edge-устройствах. Курс ориентирован на внедрение решений в реальные технические системы.

Планируемые результаты обучения

Совершенствуемые и (или) получаемые компетенции: слушатель сможет

- постановлять задачи машинного обучения под инженерные кейсы;
- реализовывать пайплайны компьютерного зрения;
- интегрировать LLM API для работы с документацией и логами;
- запускать инференс моделей на edge-устройствах;

Слушатель будет знать:

- методы оценки качества моделей машинного обучения;
- принципы работы с данными временных рядов и датчиков;
- особенности работы LLM в RU-контексте;
- ограничения edge-устройств по latency и питанию;

Слушатель будет уметь:

- собирать и очищать данные для обучения моделей;
- размечать датасеты для компьютерного зрения;
- настраивать детекцию объектов на уровне YOLO;
- упаковывать и запускать модели на Raspberry Pi или NVIDIA Jetson;

Программа разработана с учетом Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (приказ Минобрнауки России от 24.03.2025 № 266), Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (постановление Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678). Профессиональный стандарт, на который ориентирована программа: ____.

2. Учебный план

№	Наименование модуля (раздела)	Всего, ак. ч	Форма контроля
1	Основы ML и карта применений в инженерии	8	Текущий контроль: задания и тесты в ЭИОС
2	Данные и временные ряды	8	Текущий контроль: задания и тесты в ЭИОС
3	LLM для инженера	8	Текущий контроль: задания и тесты в ЭИОС

№	Наименование модуля (раздела)	Всего, ак. ч	Форма контроля
4	Компьютерное зрение и YOLO	10	Текущий контроль: задания и тесты в ЭИОС
5	Разметка данных	6	Текущий контроль: задания и тесты в ЭИОС
6	Внедрение и edge (Raspberry / Jetson)	10	Текущий контроль: задания и тесты в ЭИОС
7	Итоговая аттестация	2	Зачет (итоговый тест и итоговый проект)
	Итого	52	

Все занятия проводятся в электронной информационно-образовательной среде: электронные учебные материалы (видео, тексты), практические и лабораторные задания, тесты. Распределение часов по видам учебной работы (изучение материалов, практические задания, консультации): ____.

3. Календарный учебный график

Обучение ведется в течение всего календарного года по мере комплектования и зачисления слушателей. Даты начала и окончания обучения конкретного слушателя (группы) определяются договором и приказом о зачислении. Рекомендуемая продолжительность обучения: ____ недель при нагрузке ____ ак. ч в неделю.

№	Модуль	Ак. ч	Вид учебной деятельности	Учебные недели
1	Основы ML и карта применений в инженерии	8	Самостоятельная работа с материалами и заданиями в ЭИОС (Э), текущий контроль	—
2	Данные и временные ряды	8	Самостоятельная работа с материалами и заданиями в ЭИОС (Э), текущий контроль	—
3	LLM для инженера	8	Самостоятельная работа с материалами и заданиями в ЭИОС (Э), текущий контроль	—
4	Компьютерное зрение и YOLO	10	Самостоятельная работа с материалами и заданиями в ЭИОС (Э), текущий контроль	—
5	Разметка данных	6	Самостоятельная работа с материалами и заданиями в ЭИОС (Э), текущий контроль	—
6	Внедрение и edge (Raspberry / Jetson)	10	Самостоятельная работа с материалами и заданиями в ЭИОС (Э), текущий контроль	—
7	Итоговая аттестация	2	Итоговая аттестация (ИА)	—

4. Рабочие программы модулей

Модуль 1. Основы ML и карта применений в инженерии (8 ак. ч)

Содержание: задачи ML, train/val/test, утечки, NumPy/pandas/scikit-learn, Colab или локальный стенд. Кейс: классификация / аномалии по таблице с датчика.

Темы занятий:

- Задачи ML в инженерном контуре
- Train, val, test и утечки данных
- Стек NumPy, pandas, scikit-learn
- Кейс: аномалии по таблице с датчика

Форма контроля: выполнение заданий и тестов в ЭИОС.

Модуль 2. Данные и временные ряды (8 ак. ч)

Содержание: сбор, хранение, пропуски, feature-окно, простой прогноз и алерт. Кейс: ряд с IMU / температуры / тока (синтетика или открытый датасет).

Темы занятий:

- Сбор и хранение данных со стенда
- Feature-окно и простой прогноз
- Кейс: ряд IMU / температуры / тока

Форма контроля: выполнение заданий и тестов в ЭИОС.

Модуль 3. LLM для инженера (8 ак. ч)

Содержание: ограничения моделей, промпт под техдок, API, structured output, сравнение RU vs зарубежные контуры под NDA. Без fine-tune «ради галочки». Соседний трек по IDE: курс «Нейросети для разработчиков».

Темы занятий:

- Ограничения моделей и промпт под техдок
- API и structured output в RU-контуре
- Рутина инженера: скрипты и границы

Форма контроля: выполнение заданий и тестов в ЭИОС.

Модуль 4. Компьютерное зрение и YOLO (10 ак. ч)

Содержание: препроцессинг, детекция, оценка FP/FN, экспорт весов, прогон на видео. Кейс ближе к камере стенда / мониторингу, без обещания «автопилот БПЛА под ключ».

Темы занятий:

- Препроцессинг кадра и пайплайн CV

- Детекция уровня YOLO
- FP, FN и оценка на реальной камере
- Прогон на видео стенда

Форма контроля: выполнение заданий и тестов в ЭИОС.

Модуль 5. Разметка данных (6 ак. ч)

Содержание: инструменты разметки, соглашения по классам, авторазметка с ручной проверкой, версионирование датасета.

Темы занятий:

- Инструменты и соглашения по классам
- Авторазметка и версионирование датасета

Форма контроля: выполнение заданий и тестов в ЭИОС.

Модуль 6. Внедрение и edge (Raspberry / Jetson) (10 ак. ч)

Содержание: инференс, обзор оптимизаций уровня курса, Docker или systemd-сервис на плате, телеметрия ошибок. Слушатель готовит своё железо или облачный эквивалент; платы в комплекте курса не выдаём.

Темы занятий:

- Инференс и ограничения железа
- Обзор оптимизаций уровня курса
- Docker или systemd на плате
- Сквозной мини-прогон на устройстве

Форма контроля: выполнение заданий и тестов в ЭИОС.

Модуль 7. Итоговая аттестация (2 ак. ч)

Содержание: итоговый тест и сдача проекта.

Форма контроля: зачет.

5. Оценочные материалы

Текущий контроль: задания, тесты и практические работы по модулям в ЭИОС; результат фиксируется в личном кабинете слушателя.

Итоговая аттестация. Итоговая аттестация обязательна. Она проходит в два этапа: итоговый тест в системе обучения и сдача на проверку итогового проекта: модель под инженерный кейс (таблица с датчика, временной ряд или детекция) с метриками и описанием датасета, запуск инференса на своём устройстве или облачном эквиваленте и короткий отчёт об ограничениях. Зачёт: не менее 70 % верных ответов в тесте и проект, принятый преподавателем по чек-листу. Опциональные М7-М8

(датчики/БПЛА-контекст и капстоун) планируются во второй итерации и в v1 не входят.

Порядок проведения итоговой аттестации установлен Положением об итоговой аттестации слушателей. Банк тестовых заданий и чек-лист оценки проекта хранятся в ЭИОС и предоставляются по запросу контролирующих органов.

6. Организационно-педагогические условия и методические материалы

- Электронный учебный курс в ЭИОС cyber-university.ru (платформа Tutor LMS): видеоматериалы, конспекты, практические задания, тесты. Доступ открывается после зачисления.
- Методические указания по выполнению практических заданий и итогового проекта размещены внутри курса.
- Требования к рабочему месту слушателя: компьютер с доступом к сети «Интернет» и современным браузером; для практических модулей требования к стенду указаны на странице курса.
- Педагогические работники, реализующие программу: сведения актуализируются, см. Педагогический состав.
- Положение о применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.