

# Разработка промышленных решений на базе беспилотных летательных аппаратов

## Необходимые компетенции слушателей:

- Базовые знания линейной алгебры.
- Базовые знания объектно-ориентированного программирования и языков C++.
- Python.

## Примечание к курсу:

Особенность программы в ее модульном формате: в зависимости от уровня подготовки аудитории, формируется конечный состав программы и ее блоков (модулей).

## Содержание программы:

- БПЛА, мультикоптеры: основные компоненты БПЛА, принципы функционирования и управления.
- Математическая модель квадрокоптера, системы координат, преобразования систем координат, углы Эйлера, кватернионы, уравнения кинематики и динамики.
- Моделирование уравнений математической модели БПЛА в среде MATLAB/Python.
- Программные интерфейсы (API) контроллеров PX4, протокол MAVLink, интерфейс пользователя QGroundControl, программные интерфейсы (API) DJI Onboard и Mobile SDK.
- Бортовые компьютеры.
- Использование среды ROS.
- Программные симуляторы БПЛА (Gazebo, AirSim).
- Планирование и оптимизация траекторий движения квадрокоптера, сплайны.
- Подходы к управлению квадрокоптером.
- Уровни управления: линейные и нелинейные системы управления, прогнозированием на основе модели (MPC).
- Сенсоры БПЛА и обработка сенсорных данных.
- Принципы функционирования основных сенсоров, оценивание состояния.
- Алгоритмы SLAM на БПЛА.
- Тестирование алгоритмов SLAM на квадрокоптере.
- Применение машинного обучения для управления и обработки сенсорных данных БПЛА.
- Планирование движения в среде с препятствиями.

## Компетенции по итогам обучения:

- Понимание принципов управления БПЛА. Знание подходов к планированию движения БПЛА.
- Знание программных интерфейсов основных контроллеров мультикоптеров
- Базовые навыки разработки ПО для управления мультикоптеров, знание инструментов разработки, симуляторов, программных библиотек.
- Понимание принципов функционирования основных сенсоров БПЛА.

 **3–10**  
дней

 **24–80**  
часов

 **до 5**  
человек

## Аудитория:

- Специалисты по робототехнике
- Программисты
- Руководители отделов разработки предприятий



## Роман Федоренко

преподаватель

Кандидат технических наук, старший научный сотрудник Лаборатории автономных транспортных систем Университета Иннополис, исследователь и разработчик в области мобильной робототехники.

Сертифицированный эксперт Университета Окленда, Новая Зеландия, стипендиат и призер многочисленных конкурсов в области робототехники.