

областное государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение  
«Ульяновский авиационный колледж – Межрегиональный центр компетенций»



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ПРОГРАМА -  
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

Наименование программы «Учусь летать»

Категория слушателей: студенты

Уровень квалификации 4

Объем: 72 академических часа

Форма обучения очная

Организация обучения единовременно

Ульяновск

2017 г.

**Составитель:**

*Выборнов Д.С., преподаватель ОГАПОУ «Ульяновский авиационный колледж – МЦК»*

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

## 1.2. Область применения программы

Настоящая программа предназначена для подготовки студентов

## 1.3. Требования к слушателям (категории слушателей): студенты

## 1.4. Цель и планируемые результаты освоения программы

**Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:**

ПК 2.2. Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов, и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях;

ПК 3.2. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем;

ПК 3.3. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства

ПК 3.4. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах

**Программа направлена на освоение следующих общепрофессиональных компетенций (ОПК) и(или) общих (общекультурных) компетенций (ОК) или универсальных компетенций (УК):**

*Код ОК 1;*

*Код ОК 2;*

*Код ОК 9.*

**Обучающийся в результате освоения программы должен иметь практический опыт:**

- в планировании, подготовке и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа;
- в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации;
- по подготовке к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;

- по использованию систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса;
- по подключению приборов, регистрации характеристик и параметров и обработки полученных результатов;
- в использовании бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;
- по обработке полученной полетной информации;
- по обнаружению и устранению неисправностей бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
- по наладке, настройке, регулировке и проверке оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;
- по наладке, настройке, регулировке бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;
- по проверке бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.

**уметь:**

- составлять полетные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;
- управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;
- применять знания в области аэронавигации;
- использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса;
- использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;
- осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;

**знать:**

- общие сведения об обслуживаемых беспилотных воздушных судах;
- основные типы конструкции гражданских беспилотных воздушных судов (планер, системы управления, энергетические системы, топливные системы) самолетного/вертолетного типа;
- летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов самолетного/вертолетного типа;
- основы аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна самолетного/вертолетного типа;
- правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;
- правила полетов;
- влияние установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолетного/вертолетного типа в полете;
- связь человеческого фактора с безопасностью полетов;

- соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях;
- действия, предпринимаемые с целью обхода опасных для полета явлений;
- соответствующие правила обслуживания воздушного движения.

**1.5. Форма обучения – очная**

**Режим занятий:** лекции, практические занятия

**1.6. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы -  
удостоверение о повышении квалификации**

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН \*

| Наименование компонентов программы           | Обязательные аудиторные учебные занятия (час.) |   | Практика – подготовка выпускной квалификационной работы (час.) |                                   | Всего учебной нагрузки (час.) |
|--|--|---|--|-----------------------------------|-------------------------------|
|  | всего  | в т. ч., практических и семинарских занятий | всего  | в т.ч. консультации преподавателя |                               |
| <i>1</i>                                     | <i>2</i>                                       | <i>3</i>                                    | <i>4</i>   | <i>5</i>                          | <i>6</i>                      |
| 1. Правовые основы                           | 3  | 3   | -  | -                                 | 3                             |
| 2. Устройство квадрокоптера                  | 6  | 6   | 12   | 12                                | 18                            |
| 3. Маневры                                   | 8  | 8   | 16   | 16                                | 24                            |
| 4. Видеосъемка                               | 6  | 6   | 6  | 6                                 | 12                            |
| 5. Правила безопасности                      | 6  | 6   | -  | -                                 | 6                             |
| 6. Работа джойстиками в экстренных ситуациях | 2  | 2   | 5  | 5                                 | 7                             |
| Итоговая аттестация                          | -  | -   | 2  | 2                                 | 2                             |
| Промежуточная аттестация**                   | -  | -   | -  | -                                 | -                             |
| Итоговая аттестация                          |  | -   | 2  | 2                                 |                               |
|  |  |   |  |                                   |                               |

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

| Компоненты программы                      | Аудиторные занятия |        |        |        |        |        |        |        |        | Практика | Итоговая аттестация      |
|---|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--------------------------|
|   | 1 день             | 2 день | 3 день | 4 день | 5 день | 6 день | 7 день | 8 день | 9 день |          |                          |
| Правовые основы                           | +                  |        |        |        |        |        |        |        |        |          | Демонстрационный экзамен |
| Устройство квадрокоптера                  |                    | +      | +      |        |        |        |        |        |        | +        |                          |
| Маневры                                   |                    |        |        | +      | +      |        |        |        |        | +        |                          |
| Видеосъемка                               |                    |        |        |        |        | +      |        |        |        | +        |                          |
| Правила безопасности                      |                    |        |        |        |        |        | +      |        |        |          |                          |
| Работа джойстиками в экстренных ситуациях |                    |        |        |        |        |        |        | +      |        | +        |                          |

### 4. ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ (ПРЕДМЕТОВ, ДИСЦИПЛИН)

| Наименование модулей и тем программы          | Содержание учебного материала, практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся |                  | Объем часов |   |
|---|---|------------------|-------------|---|
| 1   | 2   |                  | 3           |   |
| <b>Наименование компонента программы</b>      | Модуль «Правовые основы»  |                  | 3           |   |
| <b>Тема 1. Правовые основы</b>                | <b>Содержание</b>   |                  | 3           |   |
|   | 1. Действующие законодательные нормы  | Уровень освоения |             | 2 |
|   | 2. Проект закона о беспилотниках  | Уровень освоения |             | 2 |
|   | 3. Законодательство в других странах  | Уровень освоения |             | 2 |
|   | <b>Тематика учебных занятий</b>   |                  |             |   |
|   | 1. Лекция «Действующие законодательные нормы»   |                  | 1           |   |
|   | 2. Лекция «Проект закона о беспилотниках»   |                  | 1           |   |
| 3. Лекция «Законодательство в других странах» |   | 1                |             |   |
| <b>Наименование компонента программы</b>      | Модуль «Устройство квадрокоптера»   |                  | 18          |   |
| <b>Тема 2. Устройство квадрокоптера</b>       | <b>Содержание</b>   |                  | 18          |   |
|   | 1. Типы передатчиков и согласованных приемников   | Уровень освоения |             | 2 |
|   | 2. Типы приемных и передающих антенн  | Уровень освоения |             | 2 |
|   | 3. Порядок установки и монтажа видео-оборудования   | Уровень освоения |             | 2 |
|   | 4. Пульт управления, назначение различных кнопок, стиков и джойстиков   | Уровень освоения |             | 2 |
|   | 5. Дополнительные устройства для навигации  | Уровень освоения |             | 2 |

| Наименование модулей и тем программы     | Содержание учебного материала, практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся |                         | Объем часов |
|--|---|-------------------------|-------------|
| 1  | 2   |                         | 3           |
|  | 6. Взаимодействие всех устройств коптера и их влияние друг на друга   | 2                       |             |
| <b>Тематика учебных занятий</b>          |   |                         |             |
|  | 1. Лекция «Типы передатчиков и согласованных приемников»  |                         | 1           |
|  | 2. Лекция «Типы приемных и передающих антенн»   |                         | 1           |
|  | 3. Лекция «Порядок установки и монтажа видео-оборудования»  |                         | 1           |
|  | 4. Лекция «Пульт управления, назначение различных кнопок, стиков и джойстиков»                                  |                         | 1           |
|  | 5. Лекция «Дополнительные устройства для навигации»   |                         | 1           |
|  | 6. Лекция «Взаимодействие всех устройств коптера и их влияние друг на друга»                                    |                         | 1           |
|  | 7. Практическое занятие «Типы передатчиков и согласованных приемников»  |                         | 2           |
|  | 8. Практическое занятие «Типы приемных и передающих антенн»   |                         | 2           |
|  | 9. Практическое занятие «Порядок установки и монтажа видео-оборудования»  |                         | 2           |
|  | 10. Практическое занятие «Пульт управления, назначение различных кнопок, стиков и джойстиков»                   |                         | 2           |
|  | 11. Практическое занятие «Дополнительные устройства для навигации»  |                         | 2           |
|  | 12. Практическое занятие «Взаимодействие всех устройств коптера и их влияние друг на друга»                     |                         | 2           |
| <b>Наименование компонента программы</b> | <b>Модуль «Маневры»</b>   |                         | <b>24</b>   |
| <b>Тема 3. Маневры</b>                   | <b>Содержание</b>   | <b>Уровень освоения</b> | <b>24</b>   |
|  | 1. Быстрый спуск (вихревое кольцо)  | 2                       |             |
|  | 2. Быстрое вращение в сильный ветер   | 2                       |             |
|  | 3. Быстрый спуск с перемещением вперед  | 2                       |             |
|  | 4. Полеты на большой высоте (разные направления ветра)  | 2                       |             |
|  | 5. Полеты в дождь и при низкой температуре  | 2                       |             |
|  | 6. Полеты с неисправной батареей  | 2                       |             |
|  | 7. Полеты вблизи препятствий (притягивает)  | 2                       |             |
|  | 8. Полеты вне визуального контакта (по frv) задом/боком   | 2                       |             |
| <b>Тематика учебных занятий</b>          |   |                         |             |
|  | 1. Лекция «Быстрый спуск (вихревое кольцо)»   |                         | 1           |
|  | 2. Лекция «Быстрое вращение в сильный ветер»  |                         | 1           |
|  | 3. Лекция «Быстрый спуск с перемещением вперед»   |                         | 1           |
|  | 4. Лекция «Полеты на большой высоте (разные направления ветра)»   |                         | 1           |
|  | 5. Лекция «Полеты в дождь и при низкой температуре»   |                         | 1           |
|  | 6. Лекция «Полеты с неисправной батареей»   |                         | 1           |



| Наименование модулей и тем программы     | Содержание учебного материала, практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся                               |                         | Объем часов |
|--|---|-------------------------|-------------|
| 1  | 2   |                         | 3           |
|  | 7. Лекция «Полеты вблизи препятствий (притягивает)»   |                         | 1           |
|  | 8. Лекция «Полеты вне визуального контакта (по фру) задом/боком»  |                         | 1           |
|  | 9. Практическое занятие «Быстрый спуск (вихревое кольцо)»   |                         | 2           |
|  | 10. Практическое занятие «Быстрое вращение в сильный ветер»   |                         | 2           |
|  | 11. Практическое занятие «Быстрый спуск с перемещением вперед»  |                         | 2           |
|  | 12. Практическое занятие «Полеты на большой высоте (разные направления ветра)»  |                         | 2           |
|  | 13. Практическое занятие «Полеты в дождь и при низкой температуре»  |                         | 2           |
|  | 14. Практическое занятие «Полеты с неисправной батареей»  |                         | 2           |
|  | 15. Практическое занятие «Полеты вблизи препятствий (притягивает)»  |                         | 2           |
|  | 16. Практическое занятие «Полеты вне визуального контакта (по фру) задом/боком»   |                         | 2           |
| <b>Наименование компонента программы</b> | Модуль «Видеосъемка»  |                         | 18          |
| <b>Тема 4. Видеосъемка</b>               | <b>Содержание</b>   | <b>Уровень освоения</b> | 18          |
|  | 1. Камера, устройство (видеокамер разных типов), отличия (размер матрицы и форматы кадров, форматы/частоты, специфика)                        | 2                       |             |
|  | 2. Оптика   | 2                       |             |
|  | 3. Запись звука   | 2                       |             |
|  | 4. Движение камеры, системы стабилизации  | 2                       |             |
|  | 5. Освещение, параметры съемки  | 2                       |             |
|  | 6. Настройка фотоаппарата перед съемкой   | 2                       |             |
| <b>Тематика учебных занятий</b>          |   |                         |             |
|  | 1. Лекция «Камера, устройство (видеокамер разных типов), отличия (размер матрицы и форматы кадров, форматы/частоты, специфика)»               |                         | 1           |
|  | 2. Лекция «Оптика»  |                         | 1           |
|  | 3. Лекция «Запись звука»  |                         | 1           |
|  | 4. Лекция «Движение камеры, системы стабилизации»   |                         | 1           |
|  | 5. Лекция «Освещение, параметры съемки»   |                         | 1           |
|  | 6. Лекция «Настройка фотоаппарата перед съемкой»  |                         | 1           |
|  | 7. Практическое занятие «Камера, устройство (видеокамер разных типов), отличия (размер матрицы и форматы кадров, форматы/частоты, специфика)» |                         | 1           |
|  | 8. Практическое занятие «Оптика»  |                         | 1           |
|  | 9. Практическое занятие «Запись звука»  |                         | 1           |

| Наименование модулей и тем программы                    | Содержание учебного материала, практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся |                         | Объем часов |
|---|---|-------------------------|-------------|
| 1   | 2   |                         | 3           |
|   | 10. Практическое занятие «Движение камеры, системы стабилизации»  |                         | 1           |
|   | 11. Практическое занятие «Освещение, параметры съемки»  |                         | 1           |
|   | 12. Практическое занятие «Настройка фотоаппарата перед съемкой»   |                         | 1           |
| <b>Наименование компонента программы</b>                | Модуль «Правила безопасности»   |                         | 6           |
| <b>Тема 5. Правила безопасности</b>                     | <b>Содержание</b>   | <b>Уровень освоения</b> | 6           |
|   | 1. Программа предполетной подготовки (check list)   | 2                       |             |
|   | 2. Калибровка компаса (где нельзя калибровать)  | 2                       |             |
|   | 3. Возможные причины flyaway (демонстрация на карте) и способы перехвата управления                             | 2                       |             |
|   | 4. Описание программы Failsafe  | 2                       |             |
|   | 5. Описание функции RTH (return to home) и безопасное ее использование  | 2                       |             |
|   | 6. Места где летать нельзя или не желательно  | 2                       |             |
|   | <b>Тематика учебных занятий</b>   |                         |             |
|   | 1. Лекция «Программа предполетной подготовки (check list)»  |                         | 1           |
|   | 2. Лекция «Калибровка компаса (где нельзя калибровать)»   |                         | 1           |
|   | 3. Лекция «Возможные причины flyaway (демонстрация на карте) и способы перехвата управления»                    |                         | 1           |
|   | 4. Лекция «Описание программы Failsafe»   |                         | 1           |
|   | 5. Лекция «Описание функции RTH (return to home) и безопасное ее использование»                                 |                         | 1           |
| 6. Лекция «Места где летать нельзя или не желательно»   |   | 1                       |             |
| <b>Наименование компонента программы</b>                | Модуль «Работа джойстиков в экстренных ситуациях»   |                         | 7           |
| <b>Тема 6. Работа джойстиков в экстренных ситуациях</b> | <b>Содержание</b>   | <b>Уровень освоения</b> | 7           |
|   | 1. Техника выполнения конкретных полетных задач и упражнений  | 2                       |             |
|   | 2. Техника ухода от препятствий   | 2                       |             |
|   | <b>Тематика учебных занятий</b>   |                         |             |
|   | 1. Лекция «Техника выполнения конкретных полетных задач и упражнений»   |                         | 1           |
|   | 2. Лекция «Техника ухода от препятствий»  |                         | 1           |
|   | 3. Практическое занятие «Техника выполнения конкретных полетных задач и упражнений»                             |                         | 3           |
|   | 4. Практическое занятие «Техника ухода от препятствий»  |                         | 2           |

## 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 5.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- Ноутбук;
- Учебно-методический комплекс воздушной робототехники "Жужа 2.0" с GPS-модулем;
- Паяльный набор;
- Авиамодельный симулятор PHOENIX R/C PRO SIMULATOR VERSION 5.5 + SPEKTRUM DXE.

Технические средства обучения:

- Фантом 4 про;
- Кит набор на раме Ф-450;
- Квадрокоптер Сума;
- Оснащение для трассы;
- Очки FPV.

### 5.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. В.А. Попов, Д.В. Федутинов. Развитие направления миниатюрных беспилотных летательных аппаратов за рубежом, ФГУП «ГосНИИАС»;
2. Управление перспективных исследований и разработок МО США DARPA – darpa.mil;
3. А.Г. Гребеников. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов;
4. А.Ю. Сечин. Беспилотный летательный аппарат;
5. В.Я. Распопов. Микросистемная авионика.

### 5.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров: наличие высшего профессионального образования

## 6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ КУРСА

**Формы итоговой аттестации** демонстрационный экзамен, тестирование

Общая характеристика итоговой аттестации

| Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)  | Основные показатели оценки результата   |
|--|---|
| – Организация и осуществление эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов, и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях; | – Умение управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;   |
| – Осуществление технической эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных  | – Умение осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.<br>– Умение использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных |

|  |   |
|--|---|
| <p>устройств и систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Осуществление технической эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства</li> <li>- Осуществление наладки, настройки, регулировки и опытной проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах</li> <li>- Выбор способов решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</li> <li>- Осуществление поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</li> <li>- Использование информационных технологий в профессиональной деятельности</li> </ul> | <p>авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.</p> |
|--|---|