

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНЭНЕРГО РОССИИ)

ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РУКОВОДЯЩИХ
РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
КОМПЛЕКСА
(филиал ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИПК ТЭК

_____ Иванов С.Ю.

« ____ » января 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**«Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем,
включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с
максимальной взлетной массой 30 кг и менее»**

Раменское
2023 г.

Разработчики:

1. Конуркин Валерий Алексеевич, доктор технических наук, профессор, ректор ФГАОУ ДПО «ИПК ТЭК»;
2. Лысенкова Зоя Валерьяновна, кандидат географических наук, доцент, аналитик Научно-образовательного центра новых инновационно-аналитических технологий РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина;
3. Тимашев Сергей Владимирович, начальник учебно-методического отдела ФГАОУ ДПО «ИПК ТЭК».

Рецензенты:

- Кузнецов Василий Анатольевич – ГК ZALAAERO, ООО "ЦСТ",
Заместитель начальника отдела по ТЭК – руководитель проекта;
- Заверткин Сергей Александрович – ООО «Небесная механика»,
Генеральный директор.

Дополнительная профессиональная программа разработана на основе профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» (Утв. Приказом Минтруда России от 05.07.2018 г. № 447н).

1. Общие положения

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» (далее – Программа) разработана в соответствии с требованиями:

Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;

приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;

приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

приказа Минтруда России от 05 июля 2018 г. № 447н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее».

Программа разработана в рамках требований Воздушного кодекса Российской Федерации от 19.03.1997, Федерального закона «О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации» от 3.07.2016 г. № 291-ФЗ, Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации, Федеральных авиационных правил полетов в воздушном пространстве Российской Федерации, Федеральных правил выполнения полетов воздушных судов по воздушным трассам, местным воздушным линиям и в районах авиационных работ, Федеральных авиационных правил производства полетов государственной авиации, Федеральных авиационных правил производства полетов гражданской авиации, Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (ст. 26), ГОСТ Р 57256—2016 «Системы беспилотные авиационные», а также других нормативно правовых актов Российской Федерации.

В Программе учтены Методические рекомендации Министерства образования и науки Российской Федерации по разработке дополнительных

профессиональных программ на основе профессиональных стандартов (письмо от 22 апреля 2015 г. № ВК-1032/06).

Программа включает цель, планируемые результаты обучения, учебный план, рабочую Программу, организационно-педагогические условия, виды и формы контроля, оценочные материалы и иные компоненты.

Обучение по Программе осуществляется в очной форме.

Программой предусматриваются:

сроки ее освоения – в объеме 72 академических часа;

виды учебных занятий – лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

Объем занятий от общей аудиторной нагрузки составляет:

лекционных занятий – 16 часов;

самостоятельная работа – 14 часов;

практических занятий – 40 часов;

итоговая аттестация (тестирование) – 2 часа.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Программа обеспечивает возможность достижения планируемых результатов и получение новых компетенций.

К освоению Программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» реализуется в сетевой форме с участием партнеров ФГАОУ ДПО «ИПК ТЭК» – компании ZALAAERO и Концерна «МАНС».

2. Цель дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

Цель Программы заключается в приобретении (совершенствовании) слушателями компетенций, необходимых им для профессиональной служебной деятельности, и повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации (выполнения обязанностей) в области эксплуатации беспилотных летательных аппаратов (БЛА) для обеспечения решения производственных задач топливно-энергетического комплекса в соответствии с современными требованиями законодательства Российской Федерации.

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения Программы слушатели совершенствуют (получают новые) компетенции, формируемые с учетом новых нормативных правовых актов Российской Федерации, методических и иных документов, а также передового опыта в области эксплуатации беспилотных летательных аппаратов (БЛА) для обеспечения решения производственных задач топливно-энергетического комплекса в соответствии с современными требованиями законодательства Российской Федерации, необходимые им для профессиональной служебной деятельности опыта в области эксплуатации беспилотных летательных аппаратов (БЛА).

Характеристика профессиональных компетенций (ПК), подлежащих совершенствованию (получению) в результате обучения

| Шифр профессиональной компетенции | Наименование профессиональной компетенции |
|-----------------------------------|--|
| ПК-1 | Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее |
| ПК-2 | Управление (контроль) полетом одним или несколькими воздушными судами с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее |

Квалификационные характеристики (необходимые знания и умения), приобретаемые в результате обучения

По результатам освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации слушатель должен знать:

| № п/п | Наименование необходимых знаний |
|-------|---|
| 1. | правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; |
| 2. | нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов; |
| 3 | нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов; |

| № п/п | Наименование необходимых знаний |
|----------|---|
| 4. | порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; |
| 5. | основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном; |
| 6. | требования эксплуатационной документации; |
| 7. | летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов; |
| 8. | порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета; |
| 9. | правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения; |
| 10. | порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна; |
| 11. | порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов; |
| 12. | правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации; |
| 13. | нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотных воздушных судов; |
| 14. | порядок производства полетов беспилотных воздушных судов в сегрегированном воздушном пространстве; |
| 15. | основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном; |
| 16. | требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна; |
| 17. | правила ведения связи; |
| 18. | порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях; |
| 19. | порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна; |
| 20. | технологии выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования; |
| 21. | порядок проведения послеполетных работ; |
| 22. | правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации; |
| 23. | ответственность за нарушения правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна. |

По результатам освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации слушатель должен уметь:

| № п/п | Наименование необходимых умений |
|----------|---|
| 1. | читать аэронавигационные материалы; |
| 2. | анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; |

| № п/п | Наименование необходимых умений |
|----------|---|
| 3. | использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна; |
| 4. | выполнять аэронавигационные расчеты; |
| 5. | составлять полетное задание и план полета; |
| 6. | оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем; |
| 7. | осуществлять запуск беспилотного воздушного судна; |
| 8. | осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна; |
| 9. | распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов; |
| 10. | определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления; |
| 11. | принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном; |
| 12. | выполнять послеполетные работы; |
| 13. | оформлять полетную и техническую документацию. |

4. Учебный план

Учебный план включает наименование разделов и тем учебной программы с указанием их кода, виды учебных занятий – лекционные занятия, практические занятия а также виды и формы контроля.

Учебный план рассчитан, исходя из трудоемкости обучения, на 72 академических часа.

| Код | Наименование разделов и тем | Трудоемкость часов обучения | | | Виды и формы контроля |
|-----------------|--|-----------------------------|-------------|----------------------|--|
| | | Всего | в том числе | | |
| | | | Лекции | Практические занятия | |
| | Модуль 1. Актуальные вопросы развития беспилотной авиационной системы в современных условиях. Нормативное правовое обеспечение применения БАС в гражданских целях | 12 | 2 | 10 | |
| Тема 1.1 | Беспилотные авиационные системы (БАС): понятие, классификация, история применения, применение в гражданских целях, потребность в специалистах по эксплуатации. Профессиональная терминология. Современный рынок беспилотных | 4 | 2 | 2 | Текущий контроль (тестирование) |

| Код | Наименование разделов и тем | Трудоёмкость часов обучения | | | | Виды и формы контроля |
|-----------------|---|-----------------------------|-------------|----------------------|------------------------|--|
| | | Всего | в том числе | | | |
| | | | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| | авиационных систем. Проблемы безопасной интеграции БАС в несегрегированное воздушное пространство. | | | | | |
| Тема 1.2 | Нормативно-правовое обеспечение применения БАС в гражданских целях. Документы Международной организации гражданской авиации (ИКАО). Воздушный кодекс РФ, Федеральный закон «О внесении изменений в Воздушный кодекс РФ» от 3.07.2016 г. № 291-ФЗ, Федеральные правила использования воздушного пространства РФ, Федеральные авиационные правила полетов в воздушном пространстве РФ, Федеральные правила выполнения полетов воздушных судов по воздушным трассам, местным воздушным линиям и в районах авиационных работ, Федеральные авиационные правила производства полетов государственной авиации, Федеральные авиационные правила производства полетов гражданской авиации. Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (ст. 26). ГОСТ Р 57256—2016 «Системы беспилотные авиационные». | 4 | | | 4 | Текущий контроль (тестирование) |
| Тема 1.3 | Применение БАС в топливно-энергетическом комплексе. Виды деятельности с применением БАС. Преимущества и возможности применения БАС для обеспечения безопасности | 4 | | | 4 | Текущий контроль (тестирование) |

| Код | Наименование разделов и тем | Трудоёмкость часов обучения | | | Виды и формы контроля |
|--|--|-----------------------------|-------------|----------------------|--|
| | | Всего | в том числе | | |
| | | | Лекции | Практические занятия | |
| | и мониторинга состояния объектов ТЭК. Приоритеты создания и развития беспилотных технологий в интересах ТЭК. СТО Газпром 2-2.3-344-2009 «Положение о воздушном патрулировании трасс магистральных трубопроводов «ОАО Газпром». Применение БЛА для обследования энергетических объектов и воздушных линий электропередач. Эффективность применения БАС в интересах ТЭК. | | | | |
| Модуль 2. Теоретические основы производства полетов беспилотных летательных аппаратов | | 18 | 14 | 4 | |
| Тема 2.1 | Основы навигации, аэродинамики, метеорологии и топографии. Основные положения аэродинамики и динамики полета (основные понятия движущейся среды, создание аэродинамических сил, основные режимы полета, характеристики устойчивости и управляемости летательных аппаратов, влияние на них эксплуатационных факторов). Авиационные радионавигационные системы. Навигация с помощью видеосистемы. Метеорологическое обеспечение гражданской авиации: основные требования, порядок, особенности. Условия полета в различных метеорологических явлениях. Авиационные прогнозы погоды: основные виды, терминология, практическое | 8 | 6 | 2 | Текущий контроль (тестирование) |

| Код | Наименование разделов и тем | Трудоёмкость часов обучения | | | | Виды и формы контроля |
|---|---|-----------------------------|-------------|----------------------|------------------------|---------------------------------|
| | | Всего | в том числе | | | |
| | | | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| | применение. Топографическая информация для применения БЛА. | | | | | |
| Тема 2.2 | Производство полетов БЛА. Принципы применения БАС в общем воздушном пространстве. Правила навигации полетов и эксплуатации БАС. Радиотехнические средства обеспечения полетов. Интеллектуальные системы управления полетом. Ввод исходных данных в навигационные и другие системы. Действия при возникновении особых ситуаций в полете. Классификация неисправностей и отказов БАС, методы их обнаружения. | 10 | 8 | | 2 | Текущий контроль (тестирование) |
| Модуль 3. Эксплуатация БАС, включающих в себя одно или несколько воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее | | 40 | | 40 | | |
| Тема 3.1 | Обязанности эксплуатанта БАС. Порядок допуска работников к выполнению работ. Меры ответственности за нарушение правил использования воздушного пространства. Перечень необходимой документации, правила и требования к ее оформлению. | 6 | | 6 | | Текущий контроль (тестирование) |
| Тема 3.2 | Планирование маршрутов для выполнения различных задач. Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу единой системы организации воздушного движения. | 6 | | 6 | | Текущий контроль (тестирование) |

| Код | Наименование разделов и тем | Трудоёмкость часов обучения | | | Виды и формы контроля |
|-----------------|--|-----------------------------|-------------|----------------------|--|
| | | Всего | в том числе | | |
| | | | Лекции | Практические занятия | |
| | Подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) БВС. Подготовка полетной документации. | | | | |
| Тема 3.3 | Предполетная подготовка БЛА. Предполетная подготовка. Базовые фигуры. Режимы «А» (удержание высоты) и «S» (спорт). Функции самоспасения. Освоение основных приемов видеосъемки. Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении БЛА. Уточнение маршрута полета и его загрузка в навигационный комплекс БАС. Определение минимально безопасной высоты полета на всех этапах полета. Правила и инструкции по охране труда, безопасной эксплуатации БАС. Ведение полетной документации. | 8 | 8 | | Текущий контроль (тестирование) |
| Тема 3.4 | Полеты БЛА в различных режимах. Выполнение взлетов и посадок, контроль осуществления полетов в соответствии с полетным заданием и использованием навигационных систем. Выполнение полетов и маневров на всех этапах полета в различных режимах и условиях. Распознавание и контроль опасных явлений погоды и ошибок в эксплуатационной обстановке. Предотвращение выхода на критические режимы полета. Вывод БЛА из сложного пространственного положения. Принятие мер по | 10 | 10 | | Текущий контроль (тестирование) |

| Код | Наименование разделов и тем | Трудоемкость часов обучения | | | | Виды и формы контроля |
|---|--|-----------------------------|-------------|----------------------|------------------------|--|
| | | Всего | в том числе | | | |
| | | | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| | предотвращению опасных сближений БЛА в воздухе и управление при возникновении особых ситуаций в полете. | | | | | |
| Тема 3.5 | Практическое применение продвинутых режимов Полет в режиме FPV (в отсутствие визуального контроля). Навигация. | 6 | | 6 | | Текущий контроль (тестирование) |
| Тема 3.6 | Система поддержки принятия решений при управлении БЛА. Вероятные причины летных происшествий с участием БЛА. Действия оператора при: потере связи, отключения двигателя в полете, разряда АКБ и других нештатных ситуациях. | 4 | | 4 | | Текущий контроль (тестирование) |
| Итоговая аттестация Компьютерное тестирование (теоретическая часть). Практическое тестовое задание с БЛА. | | 2 | | 2 | | |
| Итого | | 72 | 16 | 42 | 14 | |

5. Рабочая программа

Рабочая программа включает наименование разделов, тем, элементов и подэлементов программы с указанием их кода

| Код | Наименование раздела, темы, элемента и подэлемента примерной рабочей программы |
|---|---|
| Модуль 1. Актуальные вопросы развития беспилотной авиационной системы в современных условиях | |
| 1.1. | Беспилотные авиационные системы (БАС) |
| 1.1.1. | Понятие, классификация, история применения, применение в гражданских целях, потребность в специалистах по эксплуатации. |
| 1.1.2. | Профессиональная терминология. |
| 1.1.3. | Современный рынок беспилотных авиационных систем. |
| 1.1.4. | Проблемы безопасной интеграции БАС в несегрегированное воздушное пространство. |
| 1.2. | Нормативно-правовое обеспечение применения БАС в гражданских |

| Код | Наименование раздела, темы, элемента и подэлемента примерной рабочей программы |
|--|---|
| | целях. |
| 1.2.1. | Документы Международной организации гражданской авиации (ИКАО). |
| 1.2.2. | Воздушный кодекс РФ, Федеральный закон «О внесении изменений в Воздушный кодекс РФ» от 3.07.2016 г. № 291-ФЗ. |
| 1.2.3. | Федеральные правила использования воздушного пространства РФ, Федеральные авиационные правила полетов в воздушном пространстве РФ, Федеральные правила выполнения полетов воздушных судов по воздушным трассам, местным воздушным линиям и в районах авиационных работ, Федеральные авиационные правила производства полетов государственной авиации, Федеральные авиационные правила производства полетов гражданской авиации. |
| 1.2.4. | Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (ст. 26). ГОСТ Р 57256—2016 «Системы беспилотные авиационные». |
| 1.3. | Применение БАС в топливно-энергетическом комплексе. |
| 1.3.1. | Виды деятельности с применением БАС. Преимущества и возможности применения БАС для обеспечения безопасности и мониторинга состояния объектов ТЭК. |
| 1.3.2. | Приоритеты создания и развития беспилотных технологий в интересах ТЭК. |
| 1.3.3. | СТО Газпром 2-2.3-344-2009 «Положение о воздушном патрулировании трасс магистральных трубопроводов «ОАО Газпром». |
| 1.3.4. | Применение БЛА для обследования энергетических объектов и воздушных линий электропередач. |
| 1.3.5. | Эффективность применения БАС в интересах ТЭК. |
| Модуль 2. Теоретические основы производства полетов беспилотных летательных аппаратов | |
| 2.1. | Основы навигации, аэродинамики, метеорологии и топографии. |
| 2.1.1. | Основные положения аэродинамики и динамики полета (основные понятия движущейся среды, создание аэродинамических сил, основные режимы полета, характеристики устойчивости и управляемости летательных аппаратов, влияние на них эксплуатационных факторов). |
| 2.1.2. | Авиационные радионавигационные системы. Навигация с помощью видеосистемы. |
| 2.1.3. | Метеорологическое обеспечение гражданской авиации: основные требования, порядок, особенности. Условия полета в различных метеорологических явлениях. |
| 2.1.4. | Авиационные прогнозы погоды: основные виды, терминология, практическое применение. |
| 2.1.5. | Топографическая информация для применения БЛА. |
| 2.2. | Производство полетов БЛА |
| 2.2.1. | Принципы применения БАС в общем воздушном пространстве. |
| 2.2.2. | Правила навигации полетов и эксплуатации БАС. |
| 2.2.3. | Радиотехнические средства обеспечения полетов. |
| 2.2.4. | Интеллектуальные системы управления полетом. |
| 2.2.5. | Ввод исходных данных в навигационные и другие системы. |
| 2.2.6. | Действия при возникновении особых ситуаций в полете. |
| 2.2.7. | Классификация неисправностей и отказов БАС, методы их обнаружения. |

| Код | Наименование раздела, темы, элемента и подэлемента примерной рабочей программы |
|---|--|
| Модуль 3. Эксплуатация БАС, включающих в себя одно или несколько воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее | |
| 3.1. | Обязанности эксплуатанта БАС |
| 3.1.1. | Порядок допуска работников к выполнению работ. |
| 3.1.2. | Меры ответственности за нарушение правил использования воздушного пространства. |
| 3.1.3. | Перечень необходимой документации, правила и требования к ее оформлению. |
| 3.2. | Планирование маршрутов для выполнения различных задач. |
| 3.2.1. | Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу единой системы организации воздушного движения. |
| 3.2.2. | Подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) БВС. |
| 3.2.3. | Подготовка полетной документации. |
| 3.3. | Предполетная подготовка БЛА. |
| 3.3.1. | Предполетная подготовка. |
| 3.3.2. | Базовые фигуры. Режимы «А» (удержание высоты) и «S» (спорт). Функции самоспасения. |
| 3.3.3. | Освоение основных приемов видеосъемки. |
| 3.3.4. | Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении БЛА. |
| 3.3.5. | Уточнение маршрута полета и его загрузка в навигационный комплекс БАС. |
| 3.3.6. | Определение минимально безопасной высоты полета на всех этапах полета. |
| 3.3.7. | Правила и инструкции по охране труда, безопасной эксплуатации БАС. |
| 3.3.8. | Ведение полетной документации. |
| 3.4. | Полеты БЛА в различных режимах. |
| 3.4.1. | Выполнение взлетов и посадок, контроль осуществления полетов в соответствии с полетным заданием и использованием навигационных систем. |
| 3.4.2. | Выполнение полетов и маневров на всех этапах полета в различных режимах и условиях. |
| 3.4.3. | Распознавание и контроль опасных явлений погоды и ошибок в эксплуатационной обстановке. |
| 3.4.4. | Предотвращение выхода на критические режимы полета. |
| 3.4.6. | Вывод БЛА из сложного пространственного положения. |
| 3.4.7. | Принятие мер по предотвращению опасных сближений БЛА в воздухе и управление при возникновении особых ситуаций в полете. |
| 3.5. | Практическое применение продвинутых режимов. |
| 3.5.1. | Полет в режиме FPV (в отсутствии визуального контроля). |
| 3.5.2. | Навигация. |
| 3.6. | Система поддержки принятия решений при управлении БЛА. |
| 3.6.1. | Вероятные причины летных происшествий с участием БЛА. |
| 3.6.2. | Действия оператора при: потере связи, отключения двигателя в полете, разряда АКБ и других нештатных ситуациях. |
| Аттестационные испытания. | |
| | Компьютерное тестирование (теоретическая часть). |
| | Практическое тестовое задание с БЛА. |

6. Организационно-педагогические условия реализации программы

Организационно-педагогические условия реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации обеспечиваются наличием в ФГАОУ ДПО «ИПК ТЭК» необходимого кадрового состава, материально-технической и информационно-методической базы обеспечения учебного процесса, а также иными мерами по организации учебного процесса.

6.1. Кадровое обеспечение учебного процесса.

Реализацию дополнительной профессиональной программы повышения квалификации запланировано осуществлять преподавательским составом «Центра применения беспилотных авиационных технологий и систем «антидрон» в ТЭК России» Федерального Государственного автономного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов топливно-энергетического комплекса» (далее – Центр ФГАОУ ДПО «ИПК ТЭК»), имеющим высшее образование и отвечающим требованиям, указанным в квалификационных справочниках и профессиональных стандартах, прошедшим обучение по дополнительным профессиональным программам в области беспилотных авиационных технологий и систем «антидрон» в Российской Федерации.

Наряду со штатными преподавателями Центра ФГАОУ ДПО «ИПК ТЭК» к процессу обучения планируется привлекать преподавателей, имеющих опыт практической деятельности в области беспилотных авиационных технологий и систем «антидрон» в порядке, определенном законодательством Российской Федерации.

6.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса.

Аудиторная и самостоятельная работа обучающихся обеспечивается учебными помещениями, техническими и электронными средствами обучения кафедры, в состав которых входят: учебный кабинет кафедры, ПЭВМ, мультимедийные презентации, плакаты и т.д. Также возможно проведение практических занятий в организациях, осуществляющих свою деятельность по профилю дополнительной профессиональной программы.

6.3.3. Информационно-методическое обеспечение учебного процесса.

В ФГАОУ ДПО «ИПК ТЭК» в библиотеке имеются следующие учебно-методические материалы, необходимые для подготовки к учебным занятиям:

6.3.1. Учебники:

Руководство по дистанционно-пилотируемым авиационным системам (ДПАС). ИКАО, doc. 10019, AN/507. - 2015.

Руководство по бортовой системе предупреждения столкновений (БСЛС). Doc 9863. - ИКАО. - 2006.

6.3.2. Информационные материалы:

мультимедийные презентации по программе.

6.3.3. Нормативные правовые документы:

6.3.3.1. Российской Федерации:

- федеральные законы:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный закон от 19.03.1997 г. № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации»;

Федеральный закон «О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации» от 3.07.2016 г. № 291-ФЗ;

Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (ст. 26).

- нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации:

Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;

ГОСТ Р 57256—2016 «Системы беспилотные авиационные»;

Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации (Утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 № 138).

- нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти:

Федеральные Авиационные Правила «Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации» (Утверждены приказом Минтранса России от 16.01.2012 № 6, ред. от 26.06.2017);

приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;

приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

приказ Минтруда России от 05 июля 2018 г. № 447н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее».

Дополнительная (методическая) литература

Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние /В.С. Фетисов, Л.М. Неугодникова, В.В. Адамовский, Р.А. Красноперов/ Под ред. В.С. Фетисова. – Уфа: ФОТОН, 2014.

Беспилотные авиационные системы: Общие сведения и основы эксплуатации /С.А. Кудряков, В.Р.Ткачев, Г.В. Трубников, В.И. Кисличенко/ Под ред. С.А. Кудрякова. – СПб.Свое издательство,2015.

Беспилотные авиационные системы (БАС). ИКАО, сир. 328, AN/190, 2011.

Иткинов Х.Г. Штурманский справочник. – М.: Изд-во ДОСААФ, 1978.

Лебедев А.А., Чернобровкин Л.С. Динамика полета беспилотных летательных аппаратов. – М.: Книга По Требованию, 2012.

Положение о воздушном патрулировании трасс магистральных трубопроводов «ОАО Газпром». СТО Газпром 2-2.3-344-2009. – Москва, 2009.

Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика. – Москва: Техносфера, 2015.

Федоров С.И., А.В. Хаустов, Т.М. Крамаренко, В.С. Долгих. Классификация БПЛА и системы их интеллектуального управления // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. - 2016. – № 74. - С. 12 – 21.

www.uvs-info.com / Международный портал по беспилотным
<http://bp-la.ru/kompleks-stroj-p-s-dpla-pchela-lt> /Сайт "Беспилотные летательные аппараты".

www.sovzond.ru (Журнал «Геоматика»)

7. Виды и формы контроля

Оценка качества освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и итоговой аттестации слушателей с целью проверки уровня знаний по пройденным темам и Программе в целом, необходимых им в профессиональной служебной деятельности и повышения профессионального уровня в области эксплуатации беспилотных летательных аппаратов (БЛА) для обеспечения решения производственных задач топливно-энергетического комплекса.

Текущий контроль проводится по каждой теме учебного плана в соответствии с перечнем контрольных вопросов для оценки уровня теоретической подготовки слушателей в форме тестирования.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета. Аттестационные испытания состоят из 2-х частей: 1) Компьютерное тестирование (теоретическая часть); 2) Практическое тестовое задание с БЛА. Оценка: «зачтено» или «не зачтено».

Показатели и критерии оценивания итоговых тестовых заданий

| Зачтено | Не зачтено |
|--|---|
| 1) Слушатель дал правильные ответы на не менее чем 75% вопросов по теоретической части программы; 2) Самостоятельно выполнил практическое тестовое задание. | 1) Слушатель дал правильные ответы менее чем на 75% вопросов по теоретической части программы; 2) Не выполнил практическое тестовое задание. |

Оценочные средства

- Тестовое задание по теоретической части содержания Программы;
- Практическое тестовое задание с БЛА.

Слушатель, освоивший программу и успешно прошедший итоговую аттестацию, получает документ о дополнительном профессиональном образовании – удостоверение о повышении квалификации.

8. Контрольно измерительные материалы для входного, текущего и итогового контроля

Вопросы для проведения входного контроля

Правила навигации полетов и эксплуатации БАС.

Порядок ввода исходных данных в навигационные и другие системы.

Классификация неисправностей и отказов БАС, методы их обнаружения.

Сигналы индикации квадрокоптера и пульта управления, в том числе индикация ошибок.

Каким образом осуществляется полный цикл полета: запуск квадрокоптера, взлет, повороты, подъемы-спуски, приземление.

Описание распространенных интеллектуальных режимов управления и их отличия – режим ручного управления, режим стабилизации (автовыравнивания), режим стабилизации GPS, режим автовозврата.

Вероятные причины летных происшествий с участием БЛА.

Порядок проведения входного контроля

Входной контроль предназначен для проверки общего уровня подготовки специалистов, стремящихся к повышению уровня их теоретических знаний, совершенствованию практических навыков и умений. Он проводится перед началом занятий в системе повышения квалификации.

Основной формой проведения входного контроля является собеседование. В ходе собеседования определяются также основные научно-практические предпочтения слушателей и их заинтересованность в получении специальных знаний.

Результаты входного контроля учитываются при выборе информационных задач, которые слушатели будут решать в процессе повышения квалификации.

Вопросы для проведения текущего контроля

Правила навигации полетов и эксплуатации БАС.

Порядок ввода исходных данных в навигационные и другие системы.

Классификация неисправностей и отказов БАС, методы их обнаружения.

Сигналы индикации квадрокоптера и пульта управления, в том числе индикация ошибок.

Каким образом осуществляется полный цикл полета: запуск квадрокоптера, взлет, повороты, подъемы-спуски, приземление.

Описание распространенных интеллектуальных режимов управления и их отличия – режим ручного управления, режим стабилизации (автовыравнивания), режим стабилизации GPS, режим автовозврата.

Вероятные причины летных происшествий с участием БЛА.

Порядок допуска работников к выполнению работ.

Меры ответственности за нарушение правил использования воздушного пространства.

Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении БЛА.

Уточнение маршрута полета и его загрузка в навигационный комплекс БАС.

Определение минимально безопасной высоты полета на всех этапах полета.

Правила и инструкции по охране труда, безопасной эксплуатации БАС.

Техника безопасности при полетах.

Перечень необходимой документации, правила и требования к ее оформлению.

Распознавание и контроль опасных явлений погоды и ошибок в эксплуатационной обстановке.

Предотвращение выхода на критические режимы полета.

Вывод БЛА из сложного пространственного положения.

Осуществление съемки с подвесных фото/видеокамер.

Физическое и техническое ограничения при полетах: прогнозирование времени полета, прогнозирование слепых зон сигнала управления, учет скорости ветра и его характера, учет температуры окружающей среды, учет фактической видимости, учет возможных ухудшений погодных условий (в том числе – появление атмосферных осадков).

Порядок проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он может проводиться в ходе всех видов занятий.

Основной формой проведения текущего контроля является контрольный опрос по теме предыдущего занятия. Он проводится, как правило, перед началом лекции, семинара и практического занятия.

Более эффективным является проведение контрольного опроса в письменной форме. Для получения достоверных результатов достаточно анализа ответов на 6-8 вопросов, сформулированных по тематике занятия. Контрольный опрос в письменной форме целесообразно проводить перед началом семинаров и практических занятий.

Результаты текущего контроля успеваемости отражаются в журнале учета учебных занятий.

Вопросы для проведения итогового контроля Теоретическая часть

Правила навигации полетов и эксплуатации БАС.

Порядок ввода исходных данных в навигационные и другие системы.

Классификация неисправностей и отказов БАС, методы их обнаружения.

Сигналы индикации квадрокоптера и пульта управления, в том числе индикация ошибок.

Каким образом осуществляется полный цикл полета: запуск квадрокоптера, взлет, повороты, подъемы-спуски, приземление.

Описание распространенных интеллектуальных режимов управления и их отличия – режим ручного управления, режим стабилизации (автовыравнивания), режим стабилизации GPS, режим автовозврата.

Вероятные причины летных происшествий с участием БЛА.

Порядок допуска работников к выполнению работ.

Меры ответственности за нарушение правил использования воздушного пространства.

Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении БЛА.

Уточнение маршрута полета и его загрузка в навигационный комплекс БАС.

Определение минимально безопасной высоты полета на всех этапах полета.

Правила и инструкции по охране труда, безопасной эксплуатации БАС.

Техника безопасности при полетах.

Перечень необходимой документации, правила и требования к ее оформлению.

Распознавание и контроль опасных явлений погоды и ошибок в эксплуатационной обстановке.

Предотвращение выхода на критические режимы полета.

Вывод БЛА из сложного пространственного положения.

Осуществление съемки с подвесных фото/видеокамер.

Физическое и техническое ограничения при полетах: прогнозирование времени полета, прогнозирование слепых зон сигнала управления, учет скорости ветра и его характера, учет температуры окружающей среды, учет фактической видимости, учет возможных ухудшений погодных условий (в том числе – появление атмосферных осадков).

Практическая часть

Практическое планирование и осуществление полета для съемки сооружения (башни, мачты, высокого здания).

Порядок проведения итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме зачета. Аттестационные испытания состоят из 2-х частей:

- 1) Компьютерное тестирование (теоретическая часть);
- 2) Практическое тестовое задание с БЛА.

Оценка: «зачтено» или «не зачтено».

Зачет имеет целью проверить и оценить уровень знаний, полученных слушателями, умение применять их к решению практических задач, а также степень овладения практическими умениями и навыками в объеме требований учебной программы.

Зачет принимается преподавателями, проводившими теоретическую и практическую части учебной программы. В помощь основному экзаменатору могут назначаются преподаватели, ведущие занятия по дисциплине.

Решением директора Центра ФГАОУ ДПО «ИПК ТЭК» по представлению преподавателя слушатели, показавшие отличные знания по результатам текущего контроля могут освобождаться от сдачи теоретической части, с выставлением им оценки «отлично».

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «зачтено», «не зачтено». Оценка объявляется слушателю по окончании проведения зачета.

**Начальник УМО
ФГАОУ ДПО «ИПК ТЭК»**

_____ (подпись)

_____ (Инициалы, Фамилия)