



**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «АВИАЦИОННЫЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР
«АЭРОМАКС»**

УТВЕРЖДЕНО

приказом от «04» апреля 2024 г.
№ 24-д

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ**

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации**

*Эксплуатация беспилотного воздушного судна с
электрохимическим генератором на водородном
топливе*

ДПП ПК 02-19

Москва 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2. ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	5
3. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	7
3.1. Учебный план	7
3.2. Календарный учебный график	9
3.3. Рабочая программа	10
3.3.1. Учебно-тематический план	10
3.3.2. Содержание подготовки	12
3.4. Формы контроля и критерии оценки освоения программы	16
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	18
4.1. Организационно-педагогические условия	18
4.2. Кадровые условия реализации программы	19
4.3. Материально-техническое обеспечение	19
4.4. Учебно-методические условия	20

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим
генератором на водородном топливе»
ДПП ПК 02-19**

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНА Автономной некоммерческой организацией дополнительного профессионального образования «Авиационный учебный центр «Аэромакс».
2. РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ решением Учебно-методического совета Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Авиационный учебный центр «Аэромакс» (протокол от «04» апреля 2024 г. № 06/24).
3. СРОК ДЕЙСТВИЯ - до замены новой.
4. Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим генератором на водородном топливе» является интеллектуальной собственностью Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Авиационный учебный центр «Аэромакс» и не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена в любом виде вне организации без ее разрешения.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим
генератором на водородном топливе»
ДПП ПК 02-19

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим генератором на водородном топливе» представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий и форм аттестации, разработанных с учётом актуальных требований действующего законодательства и потребностей экономики.

Программа устанавливает объём, форму и порядок проведения подготовки обучающихся с целью получения слушателями знаний, навыков, компетенций, развиваемых способностей и готовности к выполнению профессиональных и иных видов деятельности.

Содержание программы представлено учебным планом, календарным учебным графиком, рабочей программой, планируемыми результатами освоения программы, условиями ее реализации, системой оценки результатов освоения программы.

Программа разработана на основании следующих нормативных правовых и методических документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499;
- Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов от 22.01.2015 № ДЛ-1/05вн.

Программа составлена с учетом требований 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», утвержденного приказом Минтруда России от 14 сентября 2022 г. N 526н.

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование, имеющие опыт управления беспилотной авиационной системой.

В программе используются следующие сокращения:

БАС - беспилотная авиационная система

БВС - беспилотное воздушное судно

ПДУ - пункт дистанционного управления и контроля за полетом БВС

НСУ - наземная станция управления

ТЭ - топливный элемент

ТО - техническое обслуживание

ТОТЭ - твердооксидные топливные элементы

ТПТЭ - твердополимерные топливные элементы

ЭХГ - электрохимический генератор

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим
генератором на водородном топливе»
ДПП ПК 02-19**

2. ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью программы является повышение профессионального уровня слушателей в рамках имеющейся квалификации для освоения нового типа беспилотной авиационной системы.

Планируемые результаты обучения:

В результате изучения программы у слушателей совершенствуются/формируются необходимые компетенции для выполнения трудовых функций специалиста по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее, осуществляющего эксплуатацию беспилотной авиационной системы мультироторного типа с электрохимическим генератором на водородном топливе:

Трудовые функции		
Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	V/01.3	3
Управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	V/02.3	3
Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	V/03.3	3
Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	V/04.4	3

В результате изучения курса для выполнения трудовых функций слушатели:

должны знать:

- правила техники безопасности при работе с типом БАС и электрохимическим генератором на водородном топливе;
- летно-технические характеристики типа БАС и влияние на них эксплуатационных факторов;
- требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения БВС;
- порядок действий в нештатных ситуациях

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим
генератором на водородном топливе»
ДПП ПК 02-19

должны уметь:

- эксплуатировать электрохимический генератор на водородном топливе;
- анализировать поведение БВС, оценивать его возможности и на этой основе грамотно строить полет, безопасно и рационально управлять БВС в различных условиях, своевременно замечать и исправлять случайные отклонения;
 - в зависимости от общей цели полета и конкретной обстановки на различных его этапах выбирать наиболее целесообразные режимы полета и маневры;
 - проверять состояние безопасности полетов, выявлять факторы опасности, характерные для выполняемых работ, оценивать уровень риска и использовать эффективные методы управления риском;
 - использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (беспилотного воздушного судна);
 - выполнять аэронавигационные расчеты, читать аэронавигационные материалы, анализировать аэронавигационную обстановку.

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим
генератором на водородном топливе»
ДПП ПК 02-19**

**3. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И
ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

3.1. Учебный план

Трудоемкость: 28 академических часов

Форма обучения: очная

Форма организации образовательной деятельности: групповая.

Язык реализации программы: русский.

№ п/п	Название темы	Кол-во час.	в том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	ПА ¹ / ИА ²	
1	2	3	4	5		6
1.	Правила техники безопасности при эксплуатации БАС	1	1	0		
2.	Конструкция беспилотного воздушного судна	6	4	2		
3.	Транспортировка, предполетная подготовка и послеполетное обслуживание беспилотной авиационной системы	8	0	8		
4.	Режимы позиционирования, использование различных режимов полета, порядок запуска и действий персонала, облет препятствий, соблюдение высотного режима, сценарии предотвращения столкновений	2	0	2		
5.	Действия при возникновении нештатных ситуаций при организации и выполнении полетов	1	0,5	0,5		
6.	Перечень и порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту	1	1	0		

¹ Промежуточная аттестация

² Итоговая аттестация

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим
генератором на водородном топливе»
ДПП ПК 02-19**

№ п/п	Название темы	Кол-во час.	в том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	ПА ¹ / ИА ²	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>		<i>6</i>
7.	Анализ полетов и ошибок пилотирования	1	1	0		
8.	<i>Промежуточная аттестация 1</i>	<i>1</i>	<i>0</i>		<i>1</i>	<i>зачет</i>
9.	Отработка навыков ручного пилотирования на тренажерном устройстве	3	0	3		
10.	Летная подготовка <i>Промежуточная аттестация 2</i>	4	0	4	0	<i>зачет</i> ³
11.	Итоговая аттестация	0	0	0	0	зачет ⁴
	<i>Всего</i>	<i>28</i>	<i>7,5</i>	<i>19,5</i>	<i>1</i>	

³ Промежуточная аттестация 2 проводится в форме зачета результатов выполнения обучающимся контрольного полета. Время на проведение промежуточной аттестации совпадает с временем проведения летной подготовки и не выделяется отдельно.

⁴ итоговая аттестация проводится в форме суммарного зачета результатов прохождения процедур промежуточных аттестаций, что не требует выделения времени на ее проведение за счет общего фонда часов трудоемкости программы

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим
генератором на водородном топливе»
ДПП ПК 02-19**

3.2. Календарный учебный график

Занятия проводятся в режиме 5-дневной учебной недели с максимальной продолжительностью рабочего дня не более 8 академических часов без учета времени на перемены и прием пищи.

Распределение учебных дней по дням недели не регламентируется.

Срок реализации программы: 4 уч. дня.

1	2	учебные дни				всего
		1	2	3	4	
1.	Правила техники безопасности при эксплуатации БАС.	1				1
2.	Конструкция беспилотного воздушного судна	2	4			6
3.	Транспортировка, предполетная подготовка и послеполетной обслуживание беспилотной авиационной системы	5	3			8
4.	Режимы позиционирования, использование различных режимов полета, порядок запуска и действий персонала, облет препятствий, соблюдение высотного режима, сценарии предотвращения столкновений			2		2
5.	Действия при возникновении нештатных ситуаций при организации и выполнении полетов		1			1
6.	Перечень и порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту			1		1
7.	Анализ полетов и ошибок пилотирования			1		1
8.	<i>Промежуточная аттестация 1</i>			1		1
9.	Отработка навыков ручного пилотирования на тренажерном устройстве			3		3
10.	Летная подготовка <i>Промежуточная аттестация 2</i>				4	4
	Итого	8	8	8	4	28

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим
генератором на водородном топливе»
ДПП ПК 02-19**

3.3. Рабочая программа

3.3.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Название темы, ее содержание	Кол-во час.	в том числе		Форма контроля
			лекции	практ. занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Правила техники безопасности при эксплуатации БАС.	1	1	0	
2.	Конструкция беспилотного воздушного судна	6	4	2	
2.1.	Аэродинамические особенности воздушных судов мультироторного типа. Устройство БАС Пульт ДУ (НСУ) Аккумуляторная батарея Зарядное устройство БВС, его компоненты	2	0	2	
2.2.	Электрохимический генератор на водородном топливе: устройство, принцип действия, меры безопасности.	4	4	0	
3.	Транспортировка, предполетная подготовка и послеполетной обслуживание беспилотной авиационной системы	8	0	8	
3.1.	Развертывание беспилотной авиационной системы из транспортного положения	1	0	1	
3.2.	Проведение предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов	1	0	1	
3.3	Порядок эксплуатации электрохимического генератора на водородном топливе	3	0	3	

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим
генератором на водородном топливе»
ДПП ПК 02-19**

№ п/п	Название темы, ее содержание	Кол-во час.	в том числе		Форма контроля
			лекции	практ. занятия	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
3.4.	Выбор точки старта. Подготовка и загрузка в беспилотное воздушное судно полетного задания	2	0	2	
3.5.	Послеполетное обслуживание, устранение характерных неисправностей, укладка БВС в транспортный контейнер	1	0	1	
4.	Режимы позиционирования, использование различных режимов полета, порядок запуска и действий персонала, облет препятствий, соблюдение высотного режима, сценарии предотвращения столкновений	2	0	2	
5.	Действия при возникновении нештатных ситуаций при организации и выполнении полетов	1	0,5	0,5	
6.	Перечень и порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту	1	1	0	
7.	Анализ полетов и ошибок пилотирования	1	1	0	
8.	<i>Промежуточная аттестация 1</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>зачет</i>
9.	Отработка навыков ручного пилотирования на тренажерном устройстве	3	0	3	
10.	Летная подготовка <i>Промежуточная аттестация 2</i>	4	0	4	<i>зачет</i>

3.3.2. Содержание подготовки

Тема 1. Правила техники безопасности при эксплуатации БАС

Лекция. Основные виды потенциальных опасностей и их последствия. Меры безопасности при работе на земле и в воздухе:

- меры безопасности при запуске беспилотного воздушного судна;
- меры безопасности при выполнении полета и посадке БВС;
- учет эксплуатационных ограничений при обеспечении безопасности выполнения авиационных работ.

Тема 2. Конструкция беспилотного воздушного судна

Практическая работа. Аэродинамические особенности воздушных судов мультироторного типа.

Содержание практической работы:

Ознакомление с устройством БАС АС-МК-6: пульт ДУ (НСУ), аккумуляторная батарея, зарядное устройство, БВС и его компоненты.

Лекция. Электрохимический генератор на водородном топливе, устройство, принцип действия, меры безопасности

Электрохимические источники тока. Классификация, энергоемкость, сроки работы. Сравнение суперконденсатора, аккумулятора, топливного элемента, редокс-батареи.

Аккумуляторы. Электрические токи, потенциалы, мощность и энергоемкость. ВАХ. Использование аккумуляторов на БВС. Мощность, энергоемкость, время полета, варианты зарядки и замены аккумуляторов.

ТЭ. Принцип работы, классификация. ТОТЭ и ТПТЭ – достоинства и недостатки.

ТПТЭ. Основные компоненты, зависимость ток-напряжение-мощность. Потенциал разомкнутой цепи. Особенности ТЭ, скачок потенциала при подключении нагрузки.

Композиция ТЭ и аккумулятора. Удлинитель пробега и маршевые двигатели на основе композиции ТЭ и аккумулятора. Расчеты по нагрузочным характеристикам. Мощность, энергоемкость системы в целом.

Хранение водорода. Классификация методов хранения. Жидкий, компримированный, химический источник. Заправка водородных баллонов в полевых условиях.

БВС с ТЭ, прямая реализация, характеристики.

Сравнение аккумуляторов и ТЭ для БВС.

БВС АС-МК-6. Компонировка, электрохимическая схема.

Сравнение АС-МК-6 с импортными аналогами.

Нормативные документы по водородной безопасности.

Тема 3. Транспортировка, предполетная подготовка и послеполетной обслуживание беспилотной авиационной системы

Практическая работа. Развертывание беспилотной авиационной системы из транспортного положения

Содержание практической работы: Развертывание беспилотной авиационной системы АС-МК6 из транспортного положения

Практическая работа. Проведение предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов

Содержание практической работы: Проведение предполетной подготовки беспилотной авиационной системы АС-МК-6 и ее элементов.

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим
генератором на водородном топливе»
ДПП ПК 02-19**

Практикум. Порядок эксплуатации электрохимического генератора на водородном топливе

Содержание практической работы 1:

1. Основные правила работы с ТЭ. Перечень инструментов для работы с ТЭ.
2. Разъемы подключения, правила размещения ТЭ и аккумулятора в БВС.
3. Порядок подключения ТЭ и аккумулятора к БВС АС-МК-6.
4. Методы контроля параметров работы ЭХГ. Оборудование для контроля параметров работы ЭХГ в составе БАС.
5. Правила безопасной работы с системой хранения водорода (баллоном) БАС, правила и порядок заправки системы хранения водорода БАС.

Содержание практической работы 2.

1. Проверка баллона на целостность.
2. Проверка герметичности трубок, проверка трубок на заломы.
3. Проверка силовых кабелей, подключение ЭХГ к нагрузке.
4. Проверка целостности ТЭ (состояние ячеек, подвижность вентиляторов на системе охлаждения).
5. Подача топлива в ТЭ путем открытия клапана на редукторе баллона на нужное число оборотов.
6. Включение ЭХГ.
7. Проверка характеристик ЭХГ при его работе (в первую очередь напряжения).
8. Отработка нештатных ситуаций при работе с ЭХГ. Техника безопасности в случае возникновения ЧС.

Содержание практической работы 3.

1. Порядок выключения ЭХГ.
2. Отключение систем подачи и хранения водорода.
3. Проверка целостности ТЭ после полета.
4. Проверка целостности системы хранения водорода после полета.
5. Проверка целостности системы подачи водорода после полета.

Содержание практической работы 4.

1. Виды технического обслуживания.
2. Регулярное техническое обслуживание ЭХГ.
 - а. Визуальный осмотр.
 - б. Проверка соединений.
 - в. Чистка.
 - г. Проверка системы охлаждения.
3. Периодическое техническое обслуживание ЭХГ.
4. Ремонт ЭХГ.

Практическая работа. Выбор точки старта. Подготовка и загрузка в беспилотное воздушное судно полетного задания

Содержание практической работы:

Выбор точки старта с учетом особенностей внешних факторов.

Подготовка и загрузка в БВС АС-МК-6 полетного задания.

Практическая работа. Послеполетное обслуживание, укладка в транспортный контейнер. Устранение характерных неисправностей

Содержание практической работы:

Ознакомление с порядком и содержанием послеполетного обслуживания АС-МК6.

Отработка алгоритма и навыков укладки в транспортный контейнер.

Определение характерных неисправностей и их устранение.

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим
генератором на водородном топливе»
ДПП ПК 02-19**

Тема 4. Режимы позиционирования, использование различных режимов полета, порядок запуска и действий персонала, облет препятствий, соблюдение высотного режима, сценарии предотвращения столкновений

Калибровка компаса, визуальный осмотр.
Запуск АС-МК-6 с целью тренировочного полета в ручном режиме.
Выполнение полетного задания.
Посадка БВС.
Визуальный осмотр БВС после посадки.

Тема 5. Действия при возникновении нештатных ситуациях при организации и выполнении полетов

Ознакомление с возможными нештатными ситуациями, связанными с техническими отказами и отработка действий по уменьшению их последствий.

Ознакомление с возможными нештатными ситуациями, связанными с попаданием в неблагоприятные условия полета, отработка действий по уменьшению их последствий.

Тема 6. Перечень и порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту.

Практическая работа. Изучение перечня и порядка работ по техническому обслуживанию согласно руководства по техническому обслуживанию.

Содержание практической работы:
Ознакомление с регламентом технического обслуживания.
Отработка операций по ТО согласно регламенту.
Отработка операций по ремонту после нештатных ситуаций.

Тема 7. Анализ полетов и ошибок пилотирования

Log-файлы. Общие понятия.
Синтаксис и основные топики log-файла.
Программное обеспечение для анализа log-файлов.
Мониторинг топиков в режиме реального времени.
Анализ логов после завершения полёта.
Визуализация log-файлов полета.
Разбор полетов:
межполетный, предварительный, полный.

Тема 9. Отработка навыков ручного пилотирования на тренажерном устройстве

Взлет и посадка.
Зависание в воздухе (кормовой частью дрона к себе).
Полёт по кругу (кормой к себе).
Поворот вокруг вертикальной оси (висение боком к себе).
Полёты вперед-назад и влево-вправо (боком к себе).
Полёт по линии с разворотами в крайних положениях (боком к себе).
Поворот вокруг вертикальной оси (висение носом к себе).
Полёт по кругу.

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим
генератором на водородном топливе»
ДПП ПК 02-19**

Тема 10. Летная подготовка

Составление плана полета.

Анализ метеорологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения работ, принятие решение на вылет.

Выполнение предполетной подготовки в соответствии с руководством, сельскохозяйственной беспилотной авиационной системы.

Выполнение взлета, полета по составленному плану, посадки (3 полета).

Выполнение взлета в ручном режиме управления полетом, ручного пилотирования и посадки в ручном режиме (3 полета).

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим
генератором на водородном топливе»
ДПП ПК 02-19**

3.4. Формы контроля и критерии оценки освоения программы

Контроль знаний — качественная оценка процесса усвоения знаний. Контроль должен быть всесторонним, систематичным, дифференцированным, индивидуальным, объективным.

В процессе реализации программы используются оценочные процедуры текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Текущий контроль проводится в форме опроса при обсуждении теоретического материала каждой темы.

Целью проведения текущего контроля является проведение предварительной диагностики успешности освоения обучающимися учебного материала и профилактика возможных затруднений, оперативная коррекция (при необходимости) преподавательской деятельности.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Учебным планом программы предполагается проведение двух промежуточных аттестаций в следующем порядке:

Промежуточная аттестация 1 проводится в форме собеседования по заранее объявленным вопросам. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации представлены в Методических материалах к программе.

Промежуточная аттестация 2 проводится в период прохождения обучающимся летной подготовки в ходе выполнения контрольного полета в соответствии с полетным заданием. Задания для контрольного полета представлены в Методических материалах к программе.

Критерии оценивания результатов освоения части образовательной программы при проведении промежуточной аттестации:

При проведении зачета в форме собеседования:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся:
 - если слушатель глубоко и прочно усвоил весь учебный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает его с практикой, не затрудняется с ответом. Правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;
 - если слушатель твердо знает учебный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответах на вопросы, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми знаниями;
 - если слушатель усвоил только основной учебный материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, дает недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении учебного материала и испытывает затруднения в ответах.
- отметка «не зачтено» выставляется обучающемуся при условии:
 - если слушатель не знает значительной части учебного материала и допускает существенные ошибки в ответах.

При проведении зачета в форме выполнения контрольного полета:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся:
 - если обучающийся самостоятельно, без помощи преподавателя выполняет все необходимые действия по подготовке и выполнению полета, правильно обосновывает принятые решения, умеет объяснить целесообразность принимаемых решений;
 - если обучающийся самостоятельно, с незначительной помощью преподавателя выполняет все необходимые действия по подготовке и выполнению полета, правильно обосновывает принятые решения, умеет объяснить целесообразность принимаемых решений;

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим
генератором на водородном топливе»
ДПП ПК 02-19**

- отметка «не зачтено» выставляется обучающемуся при условии:
- если слушатель без значительной помощи преподавателя не может произвести действия, необходимые для подготовки и выполнения полета.

Результаты проведения промежуточной аттестации оформляются ведомостью промежуточной аттестации.

Успешное прохождение всех процедур промежуточной аттестации является основанием допуска к прохождению итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся. К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, полностью прошедшие программу в соответствии с учебным планом, имеющие положительные результаты всех процедур промежуточной аттестации.

Итоговая аттестация обучающихся осуществляется путем суммарного зачета результатов прохождения обучающимся процедур промежуточной аттестации.

Итоговая аттестация осуществляется аттестационной комиссией, которая, рассмотрев ведомости всех промежуточных аттестаций, предусмотренных учебным планом, принимает решение о возможности/невозможности суммарного зачета результатов промежуточных аттестаций в качестве итоговой аттестации.

Решение аттестационной комиссии оформляется протоколом итоговой аттестации.

Документ, подтверждающий прохождение обучения

Обучающимся, полностью освоившим программу и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается Удостоверение о повышении квалификации установленного АНО ДПО «АУЦ «Аэромакс» образца.

Лицам, освоившим часть программы и/или не прошедшим итоговую аттестацию, выдается Справка об обучении (периоде обучения).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Организационно-педагогические условия

Реализация программы должна обеспечить выполнение цели обучения и быть направлена на возможность использования полученных знаний в практической деятельности.

В процессе реализации программы по очной форме обучения каждому виду занятия присущи определенные методы его проведения: лекции - устное изложение учебного материала, сопровождающееся демонстрацией учебных фильмов, электронных презентаций, схем, плакатов, показом моделей; практическому занятию — рассказ, объяснение, самостоятельная работа каждого слушателя.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять один академический час (45 минут).

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности слушателей, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала и закрепления знаний по ним. Материал должен быть изложен в форме, доступной для понимания слушателей, с соблюдением единства терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих нормативным актам. В ходе занятий должна быть обеспечена взаимосвязь нового материала с ранее изученным, приведены примеры из практики, соблюдена логическая последовательность изложения.

Практическое занятие, в зависимости от его содержания, может проводиться в учебной аудитории или непосредственно в условиях производственной деятельности.

Программа реализуется в сетевой форме во взаимодействии с предприятиями, обладающими ресурсами, необходимыми для обеспечения качества и практической направленности обучения.

В соответствии с договорами о сетевой форме реализации образовательной программы АНО ДПО «АУЦ «Аэромакс» выступает в качестве базовой организации, непосредственно разрабатывающей, утверждающей и реализующей образовательную программу. Организации-партнеры предоставляют информационно-справочные материалы для использования преподавателями и обучающимися, кадровые ресурсы (специалистов-экспертов, обладающих необходимыми компетенциями в области конструкции и эксплуатации данного типа беспилотной авиационной системы для проведения консультаций для преподавателей и обучающихся), материально-технические ресурсы (оборудование для проведения практических занятий).

Учебно-методическая документация включает в себя:

- конспекты лекций по темам;
- комплект презентаций, сопровождающих изложение теоретического материала
- перечень документальных и визуальных материалов по темам;
- материалы для проведения промежуточной аттестации.

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим
генератором на водородном топливе»
ДПП ПК 02-19**

4.2. Кадровые условия реализации программы

Кадровые условия реализации программы обеспечивают ее реализацию в полном объеме, обеспечивают надлежащее качество подготовки обучающихся, соответствие применяемых форм, средств и методов обучения особенностям уровня стартовой подготовки, интересам и потребностям обучающихся.

Преподаватели, реализующие образовательную программу, удовлетворяют квалификационным требованиям Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, утвержденного приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26.08.2010 № 761н (раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования»).

Лица, осуществляющие педагогическую деятельность по данной программе, должны соответствовать следующим требованиям:

иметь среднее профессиональное или высшее профессиональное образование и отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам;

обладать необходимой квалификацией в преподаваемой области;

повышать квалификацию 1 раз в 3 года;

знать содержание программы подготовки, по которой проводят обучение;

знать требования воздушного законодательства, применительно к осуществляемой деятельности;

знать методы и приемы обучения, в том числе, методику использования современного оборудования и технических средств обучения;

иметь навыки работы с оборудованием и техническими средствами, используемыми в процессе обучения.

В состав комиссии для проведения промежуточной аттестации включаются специалисты-эксперты, компетентные в вопросах конструкции и эксплуатации беспилотной авиационной системы мультироторного типа.

Состав аттестационной комиссии, принимающей итоговую аттестацию, может формироваться в количестве не менее 3 человек из числа компетентного преподавательского состава, руководства организации, осуществляющей образовательную деятельность, в том числе, с привлечением экспертов по направлениям тематики программы.

4.3. Материально-техническое обеспечение

Обучение должно проводиться в оборудованных учебных аудиториях, отвечающих материально-техническим и информационно-методическим требованиям, обеспечивающим возможность соблюдения комфортных условий обучения и усвоения образовательного контента.

Теоретические занятия проводятся в очной форме в учебных аудиториях, оборудованных учебной мебелью, маркерной доской, интерактивной доской для демонстрации инструктивных документальных и визуальных материалов, позволяющей обеспечить полное изложение образовательного контента.

Учебные помещения отвечают следующим требованиям:

- соответствуют санитарным и пожарным нормам для установленного количества слушателей;
- имеют в наличии рабочие места для преподавателей и каждого слушателя.

Практические занятия проводятся в учебной аудитории с использованием оборудования, предоставляемого организацией-партнером по сетевому взаимодействию.

Отработка навыков ручного управления беспилотной авиационной системой производится на тренажерном устройстве, представляющим собой ноутбук с

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотного воздушного судна с электрохимическим
генератором на водородном топливе»
ДПП ПК 02-19**

установленным программным обеспечением.

Летная подготовка осуществляется с использованием беспилотной авиационной системы с беспилотным воздушным судном мультироторного типа АС-МК-6, предоставляемым организацией-партнером по сетевому взаимодействию.

4.4. Учебно-методические условия

При разработке программы использовалась следующая научная и справочная литература:

1. Воскобоев А.И., Фетисов А.В. Конструкции беспилотных воздушных судов мультироторного типа - В сборнике: Актуальные вопросы применения инновационных средств обучения сотрудников силовых ведомств Российской Федерации. Сборник научных статей по итогам научно-практической конференции. 2023. С. 161-165.
2. Викулов О.В. Перспективные беспилотные летательные аппараты вертолетного типа отечественного производства - Инноватика и экспертиза: научные труды. 2023. № 1 (35). С. 70-82.
3. Просвирина Н.В. Анализ и перспективы развития беспилотных летательных аппаратов - Московский экономический журнал. 2021. № 10.
4. Фатеев В.Н. «Физико-химические основы процессов в твердых электролитах и электрохимических цепях на их основе», М., Изд-во РХТУ им. Менделеева, Москва, 1998, 79 с.
5. Русакова В.В., Козлов С.И. Энергетические установки на топливных элементах: перспективы применения, «Потенциал» № 12, 2005, с. 48-50.
6. Водород: свойства, получение, хранение, транспортирование, применение. Справочн.изд; под ред. Д.Ю.Гамбурга, Н.Ф.Дубровина.-М.: Химия, 1989, 672 с.
7. ПБ 03-598-03. «Правила безопасности при производстве водорода методом электролиза воды», Госгортехнадзор России, 2003.
8. Коробцев С.В., Фатеев В.Н., Самсонов Р.О., Козлов С.И. Безопасность водородной энергетики. Транспорт на альтернативном топливе, № 5, 2008, с.68-72.

Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы

Педагогические работники и обучающиеся в период обучения могут пользоваться библиотечными ресурсами со свободным доступом:

- национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
- электронное хранилище Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА) - <http://storage.mstuca.ru/xmlui/>
- научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>
- электронная библиотека Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ) - elibrary.mai.ru/MegaPro/Web