

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«ЛЕТАЙ И СМОТРИ АГРО»

ГОРОД КРАСНОДАР

СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор  
ООО «Консорциум БАС»  
Д.В. Барышников  
  
  
20 23 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «ЛЕТАЙ И СМОТРИ АГРО»  
В.Н. Птицын  
  
  
20 23 г.

## Дополнительное профессиональное образование

**Наименование программы:** Аттестации (допуска) внешних пилотов к эксплуатации Сельскохозяйственных Беспилотных Авиационных Систем в рамках Экспериментального Правового Режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем

**Трудоёмкость программы:** 46 часов

**Форма обучения:** очная, с применением дистанционных технологий.

**Документ о квалификации:** удостоверение установленного образца

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
2.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.....	4
2.1.	Нормативно правовые основания разработки программы.....	4
2.2.	Категория слушателей.....	4
2.3.	Требования к слушателям.....	5
2.4.	Формы освоения программы.....	5
2.5.	Цель и планируемые результаты обучения.....	5
2.6.	Трудоемкость программы.....	10
3.	УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	11
4.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	14
5.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	15
6.	РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ).....	20
7.	ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	23
7.1.	Формы аттестации.....	23
7.2.	Оценочные средства.....	23
8.	ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	25
8.1.	Требования к квалификации педагогических кадров, представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса.....	25
8.2.	Учебно-методическое и информационное обеспечение программы.....	26
8.3.	Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.....	26
8.4.	Материально-технические условия реализации программы.....	28
8.5.	Методические рекомендации по реализации программы.....	29

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа профессиональной Аттестации (допуска) внешних пилотов к эксплуатации Сельскохозяйственных Беспилотных Авиационных Систем в рамках Экспериментального Правового Режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем (далее – Программа) разработана в целях реализации постановления Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2023 г. № 1510 «Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении Программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем».

Данная образовательная программа технической направленности базового уровня дает возможность обучающимся ознакомиться с конструктивными особенностями и современными возможностями сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем. В процессе изучения программы обучающиеся смогут изучить сферы применения БАС, возможности применения БАС в аграрном секторе. Получить теоретические знания о структуре Российского законодательства в области применения СБАС, устройство и состав СБАС, виды полезной нагрузки. Получить практические навыки в пилотировании и настройке СБАС, а так же ознакомиться с современными технологиями использования БАС в сельском хозяйстве.

Программа ориентирована на обучающихся, желающих получить профессиональные навыки с дальнейшим прохождением аттестации (допуска) к эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем и получением временного свидетельства Внешнего пилота сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем для выполнения авиационных работ в качестве эксплуатанта опытного района, определенным экспериментальным правовым режимом.

**Составитель программы:** Учебный центр ООО «ЛЕТАЙ И СМОТРИ АГРО».

## 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 2.1 Нормативно правовые основания разработки программы.

Программа профессиональной Аттестации (допуска) внешних пилотов к эксплуатации Сельскохозяйственных Беспилотных Авиационных Систем в рамках Экспериментального Правового Режима разработана в соответствии с законодательством РФ и соответствует требованиям, предъявляемым к дополнительному профессиональному образованию, по дополнительным профессиональным программам:

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

- 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 Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 сентября 2022 г. № 526н «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»;

- Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 апреля 2023 г. № 358н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по летной эксплуатации беспилотных авиационных систем (внешний пилот), в составе с одним или несколькими беспилотными воздушными судами максимальной взлетной массой более 30 кг»;

- Постановления Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2023 г. № 1510 «Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем».

### 2.2. Используемые сокращения

АКБ – аккумуляторная батарея

БАС – беспилотная авиационная система

ВП – воздушное пространство

ЕС ОрВД – единая система организации воздушного движения Российской Федерации

ИВП – использование воздушного пространства

Комплект ЗИП – комплект запасных инструментов и принадлежностей

ОР – опытные районы, установленные постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2023 г. № 1510 «Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем».

Пульт ДУ – пульт дистанционного управления

СБАС – сельскохозяйственные беспилотные авиационные системы

СЗР – средства защиты растений

ФП ИВП – Федеральные правила использования воздушного пространства

ЭПР – экспериментально-правовой режим, установленный постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2023 г. № 1510 «Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем»



### 2.3. Категория слушателей.

Лица, достигшие 18 лет, имеющие полное среднее, средне-профессиональное и (или) высшее образование;

Действующие специалисты по эксплуатации беспилотных авиационных систем (внешние пилоты);

Лица лётного состава всех родов авиации, имеющие соответствующие удостоверения, а также подтвержденный опыт лётной работы.

### 2.4. Особые требования к слушателям.

Годность к выполнению функций внешнего пилота БАС по состоянию здоровья, подтверждается предоставлением одного из следующих документов на выбор слушателя:

- о соответствии требованиям, предъявляемым к водителям транспортных средств категории «В»,

- свидетельство о прохождении врачебно-лётной экспертизы авиационного персонала гражданской или экспериментальной авиации.

### 2.4. Формы освоения программы.

Очное, с применением дистанционных технологий.

### 2.5. Цель и планируемые результаты обучения.

Целью программы является формирование компетенций, целостных знаний и навыков по таким дисциплинам, как: структура Российского воздушного законодательства в области применения БАС, аэродинамика, аэрометеорология, лётная эксплуатация БАС, использование современного оборудования и его технических возможностей, использование БАС в сельском хозяйстве, выполнение авиационных работ в рамках действия экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации СБАС.

В результате освоения Программы слушатель должен приобрести следующие знания, умения, необходимые для качественного формирования следующих профессиональных компетенций:

Совершенствуемые и/или осваиваемые компетенции	Должен знать	Должен уметь	Формы контроля
<b>Общие компетенции</b>			
<b>ОК 01.</b> Выбор способов решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информа-	Тестовые, срезовые задания (устный опрос, письменный опрос, тестирование)

	<p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>структуру плана для решения задач;</p> <p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>цию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составлять план действия;</p> <p>определять необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>реализовывать составленный план;</p> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	
<p><b>ОК 02.</b> Осуществление поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>приемы структурирования информации;</p> <p>формат оформления результатов поиска информации</p>	<p>определять задачи поиска информации;</p> <p>определять необходимые источники информации;</p> <p>планировать процесс поиска;</p> <p>структурировать получаемую информацию;</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации;</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>оформлять результаты поиска</p>	
<p><b>ОК 03.</b> Планирование и реализация собственного профессионального и личностного развития.</p>	<p>содержание актуальной нормативно-правовой документации;</p> <p>современную научную и профессиональную терминологию;</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>	<p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</p> <p>выстраивать траектории профессионального и личностного развития</p>	
<p><b>ОК 04.</b> Использование информационных технологий в</p>	<p>современные средства и устройства информатизации;</p>	<p>применять средства информационных технологий для ре-</p>	

профессиональной деятельности.	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	шения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	
<b>Профессиональные компетенции</b>			
<b>ПК 1.1.</b> Организация и осуществление предварительной и предполетной подготовки БАС в условиях выполнения работ на территории действия ЭПР	основные типы конструкции БАС; особенности применения СБАС в рамках ЭПР; порядок подготовки к эксплуатации БАС: станций внешнего пилота; понятие рамы БВС (лучи, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка БВС; бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические, силовые приводы); комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); наземные комплексы транспортировки; обеспечения взлета, посадки и управления полетом; технологии выполнения авиационно-химических работ	организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации БАС; составлять план полета, анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; принимать решение на вылет; соблюдать меры безопасности при выполнении авиационно-химических работ	Тестовые, срезовые задания (устный опрос, письменный опрос, тестирование). Демонстрация полученных практических навыков.
<b>ПК 1.2.</b> Организация и осуществление эксплуатации беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их	законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в несегрегированном	составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на БВС и характера перевозимого внешнего груза;	

<p>функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях</p>	<p>воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого БВС в полете; связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно-правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности</p>	<p>управлять БВС в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом БВС (с различными вариантами проведения взлета и посадки); применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; использовать аэронавигационные карты; использовать аэронавигационную документацию</p>	
<p><b>ПК</b> Осуществление взаимодействия со службами организации и управления воз-</p>	<p><b>1.3.</b> соответствующие правила обслуживания воздушного движения; основ авиационной</p>	<p>осуществлять взаимодействие со службами организации и управления</p>	

душным движением опытного района, на территории которого действует ЭПР, при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых БВС	электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам в ОР, на территории которых действует ЭПР, по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам	воздушным движением	
<b>ПК 1.4.</b> Осуществление обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых БВС	методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых БВС	обрабатывать данные, полученные при использовании дистанционно пилотируемых БВС	
<b>ПК 1.5.</b> Осуществление комплекса мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых БВС, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению	нормативно-техническую документацию по эксплуатации БАС; назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики дистанционно пилотируемых БВС, станции внешнего пилота, системы обеспечения полетов и их функциональные элементы; правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых БВС, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; назначение основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; основные правила и процедуры проведе-	осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых БВС, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых БВС, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых БВС, станции внешнего пилота, систем обеспечения	

	<p>ния проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых БВС, станций внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;</p> <p>процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых БВС, станций внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p>	<p>полетов и их функциональных элементов</p>	
<p><b>ПК 1.6.</b> Ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений БВС</p>	<p>порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений БВС</p>	<p>вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений БВС</p>	

## 2.6. Трудоемкость программы

Трудоёмкость программы составляет 46 часов, из них: 32 часов – теоретическая подготовка, 10 часов – практическая подготовка (4 часов - тренажерная подготовка, 4 часа практическая работа с комплексом на земле. 2 часа - практические полеты), 4 часа – итоговая аттестация.

### 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование учебных тем	Формы текущего контроля (при наличии)	Теоретическая подготовка, всего (час.)	Практическая подготовка, всего (час.)
1	2	3	4	5
<b>Модуль 1. Теоретическая подготовка</b>			<b>32</b>	
<b>Тема 1. Основы воздушного законодательства</b>			<b>3</b>	
1.1.	Структура воздушного законодательства, ключевые нормативные акты.		1	
1.2.	Воздушное законодательство и нормативно-правовое регулирование при выполнении авиационных работ с использованием СБАС.		1	
1.3.	Ответственность за нарушения воздушного законодательства..		1	
<b>Тема 2. Использование воздушного пространства, особенности применения сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем в рамках ЭПР</b>			<b>3</b>	
2.1.	Структура и классификация воздушного пространства. Эшелонирование. Районы полетов, запреты и ограничения.		1	
2.2.	Порядок использования ВП. Получение разрешения на ИВП Составление и подача плана полета. Взаимодействие с органами ЕС ОрВД . Особенности применения СБАС в рамках ЭПР.		2	
<b>Тема 3 Авиационная безопасность и безопасность полетов</b>			<b>3</b>	
3.1.	Классификация авиационных событий. Основные цели, задачи и меры обеспечения авиационной безопасности. Безопасность полетов. Основные параметры полёта воздушных судов. Техника безопасности при эксплуатации СБАС		2.5	
3.2.	Сертификация, регистрация и учет БВС. Нормативные требования по страхованию в беспилотной сельхозавиации.		0.5	
<b>Тема 4. Авиационная метеорология</b>			<b>3</b>	
2.1.	Основные сведения о физических процессах, протекающих в атмосфере. Атмосфера, основные атмосферные процессы, атмосферная температура и влажность.		1	
2.2.	Атмосферное давление. Взаимосвязь между давлением и ветром.		1	

2.3.	Ветры околоземной поверхности. Ветер в свободной атмосфере.		1	
<b>Тема 5. Основы аэродинамики и динамики полёта воздушных судов, вертикального взлёта и посадки</b>			<b>3</b>	
5.1.	Аэродинамика, основные законы и понятия.		1	
5.2.	Аэродинамические силы и моменты, действующие на БВС.		1	
5.3.	Воздушные винты, принцип работы и конструкции.		1	
<b>Тема 6. Устройство БАС, станции внешнего пилота, полезная нагрузка, навесного оборудования, программного обеспечения для полета и выполнения операций по защите растений</b>			<b>6</b>	
6.1.	Устройство и особенности конструкции БВС. Комплектация и составные части комплекса СБАС. Несущие винты.		1	
6.2.	ESC электронный контроллер скорости БВС. Полетный контроллер БВС и пульт ДУ.		2	
6.3.	Виды полезной нагрузки СБАС используемых при проведении сельскохозяйственных авиационных работ.		1	
6.4.	Программное обеспечение СБАС для полета и выполнения операций по защите растений. Отличительные особенности.		2	
<b>Тема 7 Авиационные силовые установки и источники энергии</b>			<b>4</b>	
7.1	Силовая установка БВС, Виды, Принципы работы и обслуживания силовых установок БАС		2	
7.2	Аккумуляторная батарея Введение, базовая информация о АКБ..		2	
<b>Тема 8. Технология выполнения авиационно-химических работ</b>			<b>5</b>	
8.1.	Применение БАС в аграрном секторе. Технология внесения средств защиты растений (СЗР) с использованием СБАС		3	
8.2.	Технология выполнения биологической защиты растений на основе использования энтомофагов		2	
<b>Тема 9. Безопасность при выполнении авиационно-химических работ</b>			<b>2</b>	
9.1.	Техника безопасности при выполнении авиационно – химических работ с применением СБАС.		2	
9.2.				
<b>Итоговая аттестация по Теоретической подготовке</b>			<b>2</b>	



<b>Модуль 2. Практическая подготовка</b>			<b>10</b>
1.	Практические полеты на тренажёре.		4
2	Техника безопасности при выполнении полётов СБАС. Планирование миссий полёта БВС в различных программах. Развертывание СБАС из транспортного положения, проведение предполетной подготовки СБАС и ее элементов . Подготовка полезной нагрузки. Подготовка и загрузка полётного задания. Выбор точки старта. Проверка всех узлов управления. Порядок запуска и действий персонала. Правила эксплуатации комплекса в различных условиях окружающей среды		2
3.	Пилотирование БВС. Отработка различных полётных упражнений соблюдение высотного режима , облет препятствий, действия оператора при изменении метеоусловий, действия оператора при потере связи с БВС. Проведение авиационных сельскохозяйственных работ, моделирование обработки растительности с использованием воды. Моделирование обработки растительности с помощью энтомофагов.		2
4	Перечень и порядок выполнения работ по техническому обслуживанию СБАС. Практическая обработка действий для предотвращения поломки или потери СБАС. Анализ полетов и ошибок пилотирования. Использование средств безопасности СБАС		2
<b>Итоговая аттестация по практической подготовке</b>			<b>2</b>
<b>Всего по программе:</b>			<b>46</b>

#### 4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п / п	Наименование учебной темы	Объем нагрузки, часов	Учебные недели													
			1					2					3			
			1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день	8 день	9 день	10 день	11 день	12 день		
1	Основы воздушного законодательства	3	3													
2	Использование воздушного пространства, особенности применения сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем в рамках ЭПР	3	3													
3	Авиационная безопасность и безопасность полетов	3		3												
4	Авиационная метеорология	3		3												
5	Основы аэродинамики и динамики полёта воздушных судов, вертикального взлета и посадки	3			3											
6	Устройство БАС, станции внешнего пилота, навесного оборудования, программного обеспечения для полета и выполнения операций по защите растений	6				6										
7	Авиационные силовые установки и источники энергии	4			4											
8	Технология выполнения авиационно-химических работ	5					5									
9	Безопасность при выполнении авиационно-химических работ	2						2								
6	Тренажерная подготовка	4							4							
7	Практические полеты на различных типах СБАС	6								6						
8	Итоговая аттестация (зачет)	4							2		2					

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объём, часов
1	2	3
<b>Модуль 1. Теоретическая подготовка</b>		<b>32</b>
<b>Тема 1. Основы воздушного законодательства</b>	<p><b><u>Лекция 1. (1 ч.) «Структура воздушного законодательства, ключевые нормативные акты и область их применения»</u></b>            Воздушный кодекс РФ, Федеральные законы, указы Президента Российской Федерации, Федеральные правила использования воздушного пространства. Общие положения. Эшелонирование. Правила пересечения государственной границы РФ. Планирование и координирование ИВП. Организация воздушного движения. Запрещение и ограничение ИВП. Контроль за соблюдением требований ФП ИВП. Федеральные авиационные правила полёта в воздушном пространстве РФ. Минимумы выполнения полётов. Безопасные высоты полёта. Общие требования и правила полетов. Порядок выполнения полетов. Полеты в районах авиационных работ. Полеты в специальных районах. Полеты в зонах чрезвычайных ситуаций. Правила полетов при возникновении угрозы безопасности полета.            Постановления и распоряжения Правительства Российской Федерации, касающиеся использования воздушного пространства в РФ, Воздушное законодательство РФ.</p> <p><b><u>Лекция 2. (1 ч.) «Воздушное законодательство и нормативно-правовое регулирование при выполнении авиационных работах с использованием СБАС»</u></b>            Правовое регулирование деятельности по выполнению авиационных работ с использованием БАС. Определение статуса эксплуатанта БАС, использование СБАС для авиационных работ.</p> <p><b><u>Лекция 3. (1 ч.) «Ответственность за нарушения воздушного законодательства»</u></b>            Уголовный кодекс РФ от 13.06.1996 №63-ФЗ. Кодекс РФ «Об административных правонарушениях». «Нарушение использования частотных диапазонов». Нарушение требований к использованию радиочастотного спектра, правил радиообмена или использования радиочастот, несоблюдение норм или параметров радиоизлучения.            Ответственность за нарушение сведений, отнесенных к государственной тайне, их засекречиванием или рассекречиванием.</p>	<b>3</b>

<p><b>Тема 2.</b> <b>Использование воздушного пространства, особенности применения сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем в рамках ЭПР</b></p>	<p><b><u>Лекция 4. (1 ч.) «Структура и классификация воздушного пространства, запреты и ограничения»</u></b> Элементы структуры воздушного пространства. Районы полетной информации. Диспетчерские районы. Диспетчерские зоны. Классификация воздушного пространства.</p> <p><b><u>Лекция 5. (2 ч.) «Порядок использования ВП. Получение разрешения на ИВП. Составление и подача плана полёта. Порядок взаимодействия с органами ОрВД»</u></b> Понятие разрешительного и уведомительного порядка использования воздушного пространства. Уведомления об использовании воздушного пространства в классе G. Особенности применения СБАС в опытных районах Экспериментального Правового Режима.</p>	<p><b>3</b></p>
<p><b>Тема 3</b> <b>Авиационная безопасность и безопасность полетов</b></p>	<p><b><u>Лекция 6. (2 часа) «Классификация авиационных событий. Основные цели задачи и меры обеспечения авиационной безопасности. Правила разработки и применения систем управления безопасностью полётов у эксплуатантов»</u></b> Безопасность полёта с учетом решаемых задач посредством разработки и утверждения документов. Порядок подготовки (допуска) внешних пилотов к эксплуатации СБАС в рамках ЭПР.</p> <p><b><u>Лекция 7 (0.5 час) Техника безопасности при эксплуатации СБАС</u></b></p> <p><b><u>Лекция 8. ( 0.5 ч. ) «Сертификация, регистрация и учет БАС»</u></b> Основные нормативно-правовые акты РФ, определяющие порядок сертификации, регистрации и учета воздушных судов - основные положения в части, касающейся БАС. Авиационные работы на БАС – порядок допуска. Нормативные требования по страхованию в беспилотной сельхозавиации</p>	<p><b>3</b></p>
<p><b>Тема 4.</b> <b>Авиационная метеорология</b></p>	<p><b><u>Лекция 9. (1 ч.) «Основные сведения о физических процессах, протекающих в атмосфере. Атмосфера, основные атмосферные процессы, атмосферная температура и влажность»</u></b> Атмосферная температура и влажность. Основные сведения о физических процессах, протекающих в атмосфере и влияющих на полёт БВС.</p> <p><b><u>Лекция 10. (1 ч.) «Атмосферное давление. Взаимосвязь между давлением и ветром»</u></b> Данные об атмосферном давлении, используемые в авиации. Изменение атмосферного давления на высоте. Взаимосвязь между давлением и ветром.</p> <p><b><u>Лекция 11. (1 ч.) «Ветры околоземной поверхности. Ветер в свободной атмосфере»</u></b></p>	<p><b>3</b></p>

	Силы, действующие в атмосфере на воздушную массу. Ветры около земной поверхности. Ветер в свободной атмосфере. Изменение ветра с высотой.	
<b>Тема 5. Основы аэродинамики и динамики полета воздушных судов вертикального взлета и посадки</b>	<p><b><u>Лекция 12. (1 ч.) «Аэродинамика, основные законы и понятия»</u></b>  Воздух, его основные параметры и свойства. Принципы полёта тел. Основные понятия и принципы аэродинамики. Влияние формы и условий обтекания на аэродинамические характеристики.</p> <p><b><u>Лекция 13. (1 ч.) «Аэродинамические силы и моменты, действующие на ВС»</u></b>  Аэродинамические силы, моменты и коэффициенты. Подъемная сила. Сила лобового сопротивления. Аэродинамическое качество.</p> <p><b><u>Лекция 14. (1 ч.) «Воздушные винты, принцип работы и конструкции»</u></b>  Геометрические, кинематические и аэродинамические характеристики воздушных винтов. Режимы работы винта. Подбор оптимальных характеристик винтомоторной группы. Влияние атмосферных явлений (обледенение, ливневые осадки) на аэродинамические характеристики профиля</p>	<b>3</b>
<b>Тема 6. Устройство БВС, станции внешнего пилота, полезная нагрузка, навесного оборудования, программного обеспечения для полета и выполнения операций по защите растений</b>	<p><b><u>Лекция 16. (1 ч.) «Устройство и принципы работы БАС. Вводное занятие. Комплектация и составные части комплекса БВС. Состав бортового оборудования БВС. Мультикоптер. Аэродинамическая схема работы мультикоптера. Основные функциональные элементы мультикоптера. Электронная начинка. Модуль спутниковой навигации. Электронный регулятор скорости. Полётный контроллер. Винтомоторная группа. Элемент питания. Назначение, классификация и основные функции наземной станции управления.</u></b></p> <p><b><u>Лекция 19. (2 ч.) «ESC электронный контроллер скорости БВС. Полетный контроллер дрона и пульт ДУ»</u></b>  Определение. Принцип работы. Максимальный ток. Процессор. Прошивка. Протоколы. Размер и вес. Напряжение питания. Регуляторы с ВЕС и без него. Регуляторы «4-в-1»  Основные задачи, выполняемые полетным контроллером. Инерциальный измерительный блок (IMU). Принцип работы интегрального гироскопа. Принцип работы интегрального акселерометра. Сенсоры. Типы полетных контроллеров (ПК). Процессор полетного контроллера. Типы коннекторов. Режимы полёта. Радиоаппаратура управления. Частоты радиосигнала. Принцип работы радиоаппаратуры, количество каналов. Радиоуправление (RC). Bluetooth. Wi-Fi. Радиочастота (RF или РЧ).  Органы управления. Калибровка БВС.</p> <p><b><u>Лекция 20. (1 ч.) «Полезная нагрузка БВС»</u></b>  Полезная нагрузка БВС - виды, состав и назначение. Суть технологии. Роль в аграрном бизнесе. Операции, которые необходимо совершить до и после полета.</p>	<b>6</b>

	<b>Лекция 21. (2 ч.) «Программное обеспечение БВС»</b> Программное обеспечение DJI GO. DJI TERRA. Графический интерфейс пользователя. Дополнительные возможности.	
<b>Тема 7 Авиационные силовые установки и источники энергии</b>	<b>Лекция 17 (2 час) Силовая установка БВС, несущие винты.</b> Типы моторов БВС. Размер рамы и вес. Соотношение тяги и веса БВС. Размеры моторов. Высокий или широкий статор. Способы крепления пропеллеров. Моторы прямого и обратного вращения. <b>Лекция 18 (2 час) Аккумуляторная батарея»</b> Введение, базовая информация о АКБ. Напряжение и элементы АКБ. Ёмкость и размер АКБ. Максимально потребляемый ток. Выбор оптимальной ёмкости АКБ. Выбор зарядного устройства. Режимы зарядки. Параллельная зарядка. Замер напряжения. Рабочий диапазон температур LiPo. Меры безопасности при работе с АКБ, способы хранения, транспортировки и утилизации	<b>4</b>
<b>Тема 8. Технология выполнения авиационно-химических работ</b>	<b>Лекция 22. (1 ч.) «Области применения БАС в аграрном секторе</b> Порядок выполнения конкретных видов сельскохозяйственных авиационных работ: авиационно-химические, биологические работы, мониторинг. <b>Лекция 23. (2 ч.) «Агрохимическая обработка с СБАС.</b> Технология внесения средств защиты растений (СЗР). Защита культур. DJI AGRAS T10. DJI AGRAS T30. Основы безопасности при подготовке и выполнении работ. <b>Лекция 24. (2 ч.) «Технология выполнения биологической защиты растений на основе использования энтомофагов»</b>	<b>5</b>
<b>Тема 9. Безопасность при выполнении авиационно-химических работ</b>	<b>Лекция 25 (1 час) Безопасность при выполнении полетов СБАС</b> <b>Лекция 26 (1 час) Техника безопасности при выполнении авиационно-химических работ»</b>	<b>2</b>
<b>Итоговая аттестация</b>		<b>2</b>
<b>Модуль 2. Практическая подготовка</b>		<b>10</b>
<b>Практические полёты на тренажёре.</b>	<b>«Тренажерная подготовка»</b> Практические полеты на тренажёре DJI Flight Simulator. Обучение управлению БВС на виртуальном симуляторе. Выполнение упражнений. Отработка упражнений: Взлёт и посадка. Зависание в воздухе (кормовой частью БВС к себе). Полёты вперед – назад и вправо – влево (кормовой частью БВС к себе). Полёт по квадратной, прямоугольной дорожке (кормой к себе). Полёт по кругу (кормой к себе). Полёт по двойному кругу (кормой к себе). Поворот вокруг вертикальной оси (весенние 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 (зависание носом к себе). Полет по кругу (носом вперед). Полёт с ветром. Пилотирование	<b>3</b>

	на открытой площадке (город). Пилотирование на открытой площадке (остров). Пилотирование на закрытой площадке (ангар). Пилотирование на открытой площадке (лес). Промежуточная аттестация (допуск к практическим полетам на БВС)		<b>1</b>
<b>Учебные полёты.</b>	Техника безопасности при выполнении полётов с СБАС. Правила эксплуатации комплекса в различных условиях окружающей среды Планирование миссий полёта БВС в различных программах. Практическая отработка действий для предотвращения поломки или потери БВС. Основы пилотирования СБАС. Работа с комплексом. Развертывание комплекса. Предполетная подготовка. Подключение аккумулятора. Установка пропеллеров. Построение полётного задания. Загрузка полетного задания в память полетного контроллера. Настройка функций удержания высоты и курса. Подключение пульта управления к приемнику. Настройка пульта управления через сенсорную панель. Оценка метеорологической и орнитологической обстановки. Выбор точки старта. Принятие решения на взлет.	продуктивный	<b>2</b>
	Взлет в ручном и автоматическом режимах, получение данных телеметрии полета, посадка. Отработка различных полётных упражнений:- удержание высоты полета, полет вперед назад, вправо влево, пилотирование в просторной зоне, полет по кругу. Полет по маршруту Отработка различных режимов полёта. Отработка действий в нештатных ситуациях. Моделирование обработки растительности с использованием воды. Моделирование обработки растительности с использованием энтомофагов. Свертывание комплекса.	продуктивный	<b>2</b>
	Перечень и порядок выполнения работ по техническому обслуживанию СБАС. Анализ полетов и ошибок пилотирования. Использование средств безопасности СБАС	продуктивный	<b>2</b>
<b>Итоговая аттестация по практической подготовке</b>			<b>2</b>
<b>Всего:</b>			<b>46</b>

## 6. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

Учебно-тематический план рассчитан на теоретические и практические занятия, общее количество которых разрабатывается исходя из часовой нагрузки по каждой теме, включая итоговую аттестацию. Количество занятий в день так же зависит от нагрузок на преподавателей и объема изучаемого материала, а продолжительность реализации всей программы повышения квалификации может продолжаться от 8 дней до 12 дней. Продолжительность освоения программы (в общем объеме 46 часов) может зависеть от продолжительности учебного дня, скорости усвоения материала и достижения положительного результата от практических занятий.

### Модуль 1. Теоретическая подготовка

**Цель и задачи модуля:** изучить основы Российского законодательства в области применения СБАС, основ аэродинамики и принципов полета БВС, устройства и принципа работы БАС. Основ аэрометеорологии, основные принципы авиационной безопасности и безопасности полетов при использовании СБАС. Основной задачей занятий является получение твердых теоретических знаний в области применения СБАС на территории РФ в том числе в рамках действия ЭПР.

Наименование тем модуля		Объем часов
Модуль 1. Теоретическая подготовка		32
Тема 1.	Основы воздушного законодательства	
Тема 2.	Использование воздушного пространства, особенности применения сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем в рамках ЭПР	
Тема 3.	Авиационная безопасность и безопасность полетов	
Тема 4.	Авиационная метеорология	
Тема 5.	Основы аэродинамики и динамики полёта воздушных судов, вертикального взлета и посадки	
Тема 6.	Устройство БАС, станции внешнего пилота, навесного оборудования, программного обеспечения для полета и выполнения операций по защите растений	
Тема 7	Авиационные силовые установки и источники энергии	
Тема 8	Технология выполнения авиационно-химических работ	
Тема 9	Безопасность при выполнении авиационно-химических работ	

**Требования к уровню освоения содержания модуля:** слушатель должен знать законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; основные типы конструкции БВС; порядок подготовки к эксплуатации СБАС. соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа сельскохозяйственной авиационной беспилотной системы;

**Формы контроля:** итоговая аттестация в форме тестирования.



## Оценочные материалы текущего контроля.

Примерный список вопросов:

1. Структура воздушного законодательства
2. Правила использования воздушного пространства в РФ
3. Организация воздушного движения.
4. Правовое регулирование деятельности с использованием БАС.
5. Порядок использования ВП, получение разрешения на использования ВП.
6. Эксплуатационные ограничения.
7. Атмосфера, основные атмосферные процессы
8. Данные об атмосферном давлении, используемые в авиации.
9. Взаимосвязь между давлением и ветром.
10. Аэродинамика, основные законы, понятия и определения.
11. Аэродинамические силы действующие на ВС,
12. БВС и его назначения.
13. Принципы управления БВС.
14. Напряжение и потребляемый ток.
15. Что такое мощность двигателя. В каких единицах она выражается.
16. Функции составных частей комплекса.
17. Принцип работы навигационной системы.
18. Программное обеспечение БАС.
19. Радиоаппаратура управления.
20. Калибровка.
21. Устройство, состав и правила эксплуатации АКБ.
22. Виды сельскохозяйственных авиационных работ.
23. Авиационно-химические работы, техника безопасности.
24. Комплектация ЗИП и назначение его элементов.

Адрес аудитории – Краснодарский край, город Краснодар, улица Одесская, дом 48, корпус А3, офис 726.

## Модуль 2. Практическая подготовка

**Цели и задачи модуля:** Формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для аттестации (допуска) внешних пилотов к эксплуатации Сельскохозяйственных Беспилотных Авиационных Систем в рамках Экспериментального Правового Режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем дать начальные знания по системам автоматического управления БВС и способам навигации; получить опыт в пилотировании БВС. Выработать у учащегося практические навыки управления СБАС;

Наименование тем модуля		Объём, часов
1.	Практические полёты на тренажёре	4
2.	Техника безопасности при выполнении полётов БВС. Развертывание и работа с комплексом БАС. Построение полётного задания Планирование миссий полёта СБАС в различных программах. Пилотирование БВС. Отработка различных полётных упражнений Проведение авиационных сельскохозяйственных работ, моделирование обработки растительности с использованием воды. Моделирование обработки растительности с помощью энтомофагов. Правила эксплуатации комплекса в различных условиях окружающей среды. Техническое обслуживание СБАС. Практическая обработка действий для предотвращения поломки или потери БАС.	6

**Требования к уровню освоения содержания модуля:** соответствие уровня развития практических умений и навыков программного требования; свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности.

**Формы контроля:** текущий контроль в форме собеседования и демонстрации практических навыков подготовки и управления СБАС.

**В ходе практической подготовки внешними пилотами приобретаются следующие навыки с учетом особенностей осваиваемой СБАС:**

1. Развертывание сельскохозяйственной беспилотной авиационной системы из транспортного положения;
2. Проведение предполетной подготовки СБАС и ее элементов;
3. Выбор точки старта;
4. Подготовка и загрузка в БВС полетного задания;
5. Проверка всех узлов управления;
6. Порядок запуска и действий персонала;
7. Облет препятствий, соблюдение высотного режима;
8. Действия при изменении метеоусловий;
9. Действия при потере связи с БВС;
10. Перечень и порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту;
11. Устранение возможных поломок при эксплуатации СБАС;
12. Анализ полетов и ошибок пилотирования;
13. Использование средств безопасности СБАС;

К прохождению практической подготовки допускаются лица, успешно сдавшие итоговую аттестацию по теоретической подготовке. Практические занятия начинаются с момента прибытия на испытательный полигон. Проводится инструктаж по правилам и мерам безопасности. Практические навыки ВП СБАС проверяются при выполнении реального полета БВС, в ходе которого претендент должен с соблюдением установленных ограничений самостоятельно выполнить подготовку к полету и полет, в том числе:

- составить план полета
- проанализировать метеорологическую и аэронавигационную обстановку в районе выполнения работ и принять решение на вылет
- выполнить предполетную подготовку в соответствии с руководящими документами, предусмотренными осваиваемым типом СБАС
- выполнить взлет, полет по составленному плану, посадку.

#### **Итоговая аттестация.**

<b>п\п</b>	<b>Тема</b>	<b>Часы</b>
1.	Теоретическая подготовка. Итоговое тестирование.	2
2.	Практическая подготовка. Подготовка полетного задания. Навыки пилотирования, полёт по маршруту.	2
<b>Итого:</b>		4

## 7. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 7.1. Формы аттестации.

#### Система оценки результатов освоения образовательной программы.

Итоговая аттестация по дисциплине проводится в форме тестирования собеседования и демонстрации полученных практических навыков.

К проведению итоговой аттестации привлекаются квалифицированные сотрудники ООО «ЛЕТИЙ И СМОТРИ АГРО», имеющие соответственный уровень подготовки.

Проверка теоретических знаний при проведении итоговой аттестации проводится по следующим разделам предмета:

Основы воздушного законодательства;

Основы аэродинамики;

Основы аэрометеорологии;

Устройство и принципы работы СБАС;

Применение БАС в аграрном секторе;

Работа с комплексом СБАС;

Авиационная безопасность;

Безопасность полетов.

Техника безопасности при проведении авиационно-химических работ;

В ходе практического экзамена ведется видеозапись, которая является неотъемлемой частью протокола, подлежит хранению до срока окончания действия ЭПР и предьявляется оператору ЭПР по запросу.

Результаты итоговой аттестации оформляются протоколом. По результатам итоговой аттестации выдается Удостоверение о повышении квалификации и временное свидетельство внешнего пилота в рамках ЭПР.

При отсутствии практических навыков управления наземными средствами управления беспилотным летательным аппаратом более одного года удостоверение считается не действительным.

### 7.2. Оценочные средства. Оценочные материалы.

#### Рекомендации по проведению итоговой аттестации.

Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом так, чтобы можно было определить отнесенность обучающихся к одному из трех уровней результативности освоения обучающей программы: высокий, средний, низкий. Это могут быть итоговые занятия в форме зачета с использованием бланков или протоколов, а также тесты.

#### **Критериями оценки результативности обучения также являются:**

**-критерии оценки уровня теоретической подготовки обучающихся:** соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;

**-критерии оценки уровня практической подготовки обучающихся:** соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности.

### Критерии оценки экзамена.

оценка	Дескрипторы (уровни) - основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично»	<p>Слушатель показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине, но и прослеживает междисциплинарные связи. Умеет увязывать знания, полученные при изучении различных дисциплин, анализировать практические ситуации, принимать соответствующие решения. Ответ, построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный и иллюстративный материал (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.). На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.</p>
«хорошо»	<p>Слушатель показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений.</p>
«удовлетворительно»	<p>Слушатель показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает не достаточно глубокие знания.</p>
«неудовлетворительно»	<p>Слушатель показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p>
	<p>По результатам выполнения заданий практического экзамена составляется протокол, в котором отражается качество выполнения контрольных заданий по 10-ти бальной шкале</p>

По окончании обучения слушатели, успешно сдавшие итоговую аттестацию, получают временное свидетельство внешнего пилота СБАС в рамках ЭПР.

## **8. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **8.1. Требования к квалификации педагогических кадров, представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса.**

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Теоретическое обучение проводится в оборудованном учебном кабинете с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Наполняемость учебной группы не должна превышать 10 человек.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий составляет 1 академический час (45 минут).

Обучение управлению проводится инструкторами индивидуально с каждым обучаемым в соответствии с очередностью обучения управлению (на учебном БВС). При этом инструктор может обучать на макете одновременно до четырех обучаемых. Обучение управлению состоит из первоначального обучения управлению на учебном БВС в учебном классе и обучения практическому применению СБАС в полевых условиях.

Обучение применению БАС в полевых условиях должно проводиться в удаленной от жилых массивов местности.

К обучению практическому управлению БАС допускаются лица, имеющие первоначальные знания об управлении БВС и прошедшие инструктаж на макете БАС в учебном классе.

Обучение практическому управлению проводится как на учебном БВС, так и на собственной СБАС, укомплектованной в установленном порядке.

На обучение практическому управлению БВС в полевых условиях отводится 6 часов. При отработке упражнений по применению СБАС предусматривается выполнение работ по контрольному предполетному, межполетному и послеполетному осмотру учебной СБАС.

Для проверки навыков управления БВС предусматривается проведение итоговой аттестации в объеме 2 часов.

Контрольное занятие (итоговая аттестация) проводится на площадке для учебных полетов. В ходе занятия проверяется качество приобретенных навыков управления и применения СБАС путем выполнения соответствующих упражнений.

Педагогические работники, реализующие программу профессионального обучения, должны удовлетворять квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках по соответствующим должностям и (или) профессиональных стандартах.

Преподаватель теоретического курса подготовки аттестации (допуска) внешних пилотов к эксплуатации Сельскохозяйственных Беспилотных Авиационных Систем в рамках Экспериментального Правового Режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем должен иметь высшее техническое образование и стаж работы преподавателем не менее 3 лет.

Инструктора практического обучения аттестации (допуска) внешних пилотов к эксплуатации Сельскохозяйственных Беспилотных Авиационных Систем в рамках Экспериментального Правового Режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем должны иметь не ниже среднего профессионального образования, удостоверение оператора БВС, подтверждающее непрерывный стаж управления БВС не менее 1 года.

Преподаватели и инструктора проходят повышение квалификации не реже 1 раза в 3 года.

Информационно-методические условия реализации образовательной программы включают: рабочую программу; учебный план; методические материалы и разработки; расписание занятий.

Материально-технические условия реализации программы включает Перечень учебных материалов для подготовки аттестации (допуска) внешних пилотов к эксплуатации Сельскохозяйственных Беспилотных Авиационных Систем в рамках Экспериментального Правового Режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем

### **8.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

В процессе чтения лекций преподаватель должен формировать у слушателей системное представление об изучаемой дисциплине, формировать профессиональные интересы.

В процессе обучения используются следующие учебно-методические материалы:

-рекомендуемая основная и дополнительная литература для организации самостоятельной работы слушателей;

-электронные версии федеральных законов, учебников и методических рекомендаций для подготовки к практическим занятиям.

#### **Реализация программы требует наличия аудитории.**

<b>Наименование аудиторий</b>	<b>Вид занятий</b>	<b>Наименование оборудования, программного обеспечения</b>
Учебное помещение с возможностью группировки рабочих мест.	Лекции, практические занятия на компьютере.	Компьютеры, проектор, экран, доска, флип-чарт. DJI Flight Simulator, UGCS.

### **8.3. Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Нормативно-правовые документы:

1. Конституция РФ;
2. Воздушный кодекс РФ;
3. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; 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»;
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 11 марта 2010 г. № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства»;
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 396 «Об утверждении Положения о Федеральном агентстве воздушного транспорта»;
6. Постановление правительства РФ от 16 сентября 2023 г. № 1510 «Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении Программы Экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем».

Литература:

1. Фетисов В.С., Неугодникова Л.М., Адомовский В.В., Краснопёров Р.А. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние»: ФОТОН; Уфа; 2014г. ISBN 978-5-9903144-3-6;
2. Циркуляр 328 ИКАО. Беспилотные авиационные системы (БАС) Номер заказа: CIR328 ISBN 978-92-9231-780-5;
3. Гололобов В. Н., Ульянов В. И. Беспилотники для любознательных. - СПб.: Наука и Техника, 2018. ISBN 978-5-94387-878-7;
4. Никишев В.К., Н62 БПЛА – беспилотные летательные аппараты, Книга 1. Теория. – Чебоксары : ИЗД-во Чуваш. Ун-та, 2020;
5. Галушина П.С., Применение авиации в сельском хозяйстве Российской Федерации / П. С. Галушина, А. А. Кравчук // Аграрное образование и наука. - 2023. - № 2. - С. 8;
6. Катаев М.Ю., Анализ практических возможностей применения беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве / М. Ю. Катаев, О. А. Пасько, Е. Ю. Карташов. // Вестник КрасГАУ. - 2023. - № 1 (190). - С. 54-62;
7. Лавренникова О.А., Применение беспилотных летательных аппаратов в системе защиты культур / О.А. Лавренникова // Системная трансформация - основа устойчивого инновационного развития: сборник статей Международной научно-практической конференции. - Уфа, 2023. - С. 185-187;
8. Сафонова Т.В., Авиационная метеорология: учеб. пособие / Т.В. Сафонова. – Ульяновск: УВАУ ГА, 2005. – 215.;
9. Фридзон М.Б. Основы авиационной метеорологии: учебное пособие / М.Б. Фридзон. – М.: ИД Академии Жуковского, 2018. – 64 с. ISBN 978-5-907081-29-1;
10. Килби Т. Дроны с нуля: Пер. с англ. \Т. Килби, Б. Килби – СПб: БХВ-Петербург, 2016. – 192 с.: ил. ISBN 978-5-59775-3729-2;
11. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 312 с. ISBN 978-5-94836-393-6;
12. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов: справ. пособие / А.Г. Гребеников, А.К. Мяслица, В.В. Парфенюкидр. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2008. 377 с. ISBN 978-966-662-157-6;
13. Руководство по дистанционно пилотируемым авиационным системам (ДПАС), 2015 г. ISBN 978-92-9249-782-8;
14. Г.В. Лысухо, А.Л. Масленников. Квадрокоптер: Динамика и управление. Политехнический молодежный журнал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Статья, Москва, 2020;
10. П.Р. Пейн, перевод с англ. С.Ю. Есаулова и А.М. Мурашкевича, Динамика и аэродинамика вертолѐта., гос. научно-техн. Изд. Оборонгиз, Москва, 1963.

#### 8.4. Материально-технические условия реализации программы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы.

Учебная аудитория для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, экран, доска, флип-чарт). Программное обеспечение: DJI Flight Simulator, UGCS.

##### Перечень учебных материалов для подготовки операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом

№ п\п	Наименование учебных материалов	Единица измерения	Количество
1	БЛА вертолётного типа «DJI Matrice 100»	Комплект	1
2	БЛА вертолётного типа «DJI Matrice 600»	Комплект	1
3	БЛА вертолётного типа «DJI Agras T 40»	Комплект	1
4	Антенная система	Комплект	1
5	Руководство по эксплуатации БПЛА вертолётного типа	Брошюра	3
Информационные материалы			
	Информационный стенд - Закон Российской Федерации "О защите прав потребителей" - Книга жалоб и предложений - Копия лицензии с соответствующим приложением. - Рабочая программа профессиональной подготовки операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом. - Учебный план. - Календарный учебный график. - Расписание занятий (на каждую учебную группу). - Свидетельство о постановке на учёт Российской организации в налоговом органе по месту её нахождения. - Положение об организации образовательного процесса. - Список ответственных сотрудников.	шт.	1



## 8.5. Методические рекомендации по реализации программы

Основным дидактическим средством для предлагаемого курса является оборудование для беспилотного управления летательными аппаратами, мультимедиа ресурсы.

Для реализации программы необходимо воспользоваться печатными и/или электронными образовательными и информационными ресурсами, рекомендуемыми для использования в образовательном процессе.

Электронные издания:

1. Конституция РФ, <http://www.constitution.ru>;
2. Воздушный кодекс РФ (с изменениями и дополнениями) <http://docs.cntd.ru/document/9040995>;
3. ГОСТ Р 56122-2014 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Воздушный транспорт БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. Общие требования. Air transport. Unmanned aircraft systems. General requirements ОКС 03.220.50 Дата введения 2015-07-01. <http://docs.cntd.ru/document/1200113342>;
4. Руководство пользователя программного обеспечения (перевод с англ. 2020 г.)
  - GSPro (Ground Station Pro); [https://www.dji.com/ru/ground-station-pro?site=brandsite&from=insite\\_search](https://www.dji.com/ru/ground-station-pro?site=brandsite&from=insite_search);
  - Pix4d; <https://support.pix4d.com/hc/en-us/categories/200300675-Pix4Dcapture>;
  - Симулятор полетов DJI GO; <https://4vision.ru/dji-go-v1.html>;
  - DJI Flight Simulator; <https://www.dji.com/ru/downloads/software/dji-flightsimulator-launcher>;
  - Litchi; <https://www.flylitchi.com/help>;
  - Map pilot; <https://support.dronesmadeeasy.com/hc/en-us/categories/200739936-Map-Pilot-for-iOS>;
  - Drone Deploy; <https://www.roboflot.ru/blog/hashtags/dronedeploy>;
  - DJI Terra; <https://www.dji.com/ru/downloads/software/dji-terra>;
  - DJI GO4; <https://pilotshub.ru/news/dji-go-4>;
  - UGCS; [https://wiki.ugcs.com/UgCS\\_for\\_DJI\\_User\\_Manual](https://wiki.ugcs.com/UgCS_for_DJI_User_Manual);
5. Методическое пособие Воздушный транспорт. Беспилотные авиационные системы. Классификация 2018 г. <https://disk.yandex.ru/d/jygRYkTcHQFmnQ?w=1>;
6. Лямин А.Н., Самарцева А.П. Методические указания по курсу «Беспилотные мультироторные системы» программы дополнительного образования детей научно-технической направленности: Учебно-методическое издание – М.:МАТИ, ЦТПО, 2014. – 35 с. <https://disk.yandex.ru/d/jygRYkTcHQFmnQ?w=1>;
7. Методическое пособие по планированию и использованию воздушного пространства беспилотных воздушных судов (БВС), порядку подачи заявок – 2019 г. Росавиация. <https://disk.yandex.ru/d/jygRYkTcHQFmnQ?w=1>;
8. Методическое пособие: Требования к лицам, выполняющим эксплуатацию беспилотных авиационных систем. 2017 г. <https://disk.yandex.ru/d/jygRYkTcHQFmnQ?w=1>.