

Генеральный директор
ООО «АВИЭТКА-У»
Манаенков И.И.

Манаенков И.И.

«25» 2025 г.



«Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)»

Форма обучения: очно-заочная форма обучения с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Чебоксары 2025

Содержание

1. Паспорт программы профессионального обучения по профессиям рабочих, должностям служащих.....	3
2. Учебный план	15
3. Календарный учебный график	18
4. Содержание программы.....	21
5. Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)...	21
6. Формы аттестации и контрольно-оценочные средства.....	30
7. Требования к условиям реализации образовательной программы профессионального обучения.....	33
8. Список рекомендованной литературы.....	35

1. Паспорт программы профессионального обучения по профессиям рабочих, должностям служащих

1.1. Область применения

Настоящая программа предназначена для подготовки слушателя по данной образовательной программе в области профессиональной деятельности, в которой обучающие, освоившие профессиональную программу, могут осуществлять профессиональную деятельность: (код 17.071).

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

Основная цель вида профессиональной деятельности: обеспечение безопасности полетов беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее.

1.2. Актуальность программы состоит в необходимости качественной подготовке специалистов в области эксплуатации беспилотных авиационных систем, по программе, одобренной представителями отрасли БАС.

Образовательная программа курса «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)», регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки слушателя по данной образовательной программе и включает в себя: учебный план, пояснительную записку к учебному плану, рабочие программы предметов и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки слушателей, а также методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной программы.

1.3. Нормативно–правовые основания для разработки образовательной программы

Образовательная программа «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 кг и менее)» разработана в соответствии с законодательством Российской Федерации, и соответствует требованиям, предъявляемым к программе профессионального обучения по профессиям, рабочим должностям служащего:

1. Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Федеральным законом Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации»;

3. Приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016 г. № 1549 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем»;

4. Постановлением Правительства Российской Федерации от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

5. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

6. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2023 г. № 1630-р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 г. и на перспективу до 2035 г. и плана мероприятий по её реализации»;

7. Законом Чувашской Республики от 30 июля 2013 г. № 50 «Об образовании в Чувашской Республике».

8.

1.4. Термины, определения и используемые сокращения

Беспилотный летательный аппарат — это летательный аппарат многоразового или условно-многоразового использования, не имеющий на борту экипажа (человека-пилота) и способный самостоятельно целенаправленно перемещаться в воздухе для выполнения различных функций в автономном режиме (с помощью собственной управляющей программы) или посредством дистанционного управления (осуществляемого человеком- оператором со стационарного или мобильного пульта управления).

Внешний пилот — это лицо, которое манипулирует органами управления дистанционно пилотируемого воздушного судна в течение полётного времени.

Командир воздушного судна — это лицо, имеющее действующее свидетельство пилота (летчика, внешнего пилота), а также подготовку и опыт, необходимые для самостоятельного управления воздушным судном определенного типа

В настоящей программе допускаются следующие сокращения:

БАС - беспилотная авиационная система

БВС - беспилотное воздушное судно

БПЛА - беспилотный летательный аппарат

ДПАС - дистанционно пилотируемая авиационная система

ДПВС - дистанционно пилотируемое воздушное судно

ВМУ – визуальные метеорологические условия

ОрВД – организация воздушного движения
ПВП – правила визуальных полетов
ППП – правила полетов по приборам
СУБП – система управления безопасности полетов
ОВД – обслуживание воздушного движения
АК – авиационный комплекс

1.5. Цель и задачи обучения

Цель образовательной программы по профессии «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)»

Образовательная программа по рабочей профессии имеет своей целью, развитие у слушателей личностных качеств, а также формирование общекультурных универсальных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями нормативно-правовой документацией по профессиональной подготовке:

1. проектная деятельность;
2. теория решения изобретательских задач;
3. работа в команде;
4. аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров;
5. лётная эксплуатация БАС (беспилотных авиационных систем);
6. решение задач связанные с эксплуатацией беспилотных авиационных систем.

Программа направлена на развитие интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность.

Задачи программы профессионального обучения «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)»

1. образовательные (предметные):

- развитие познавательного интереса к предметной области;
- формирование практических навыков;
- формирование умения применять теоретические знания на практике.

2. Личностные:

- развитие памяти, внимания, наблюдательности;
- развитие абстрактного и логического мышления;
- развитие творческого и рационального подхода к решению задач;
- развитие умения работать в команде, а также организовывать работу в команде.

3. Метапредметные:

- развитие мотивов и интересов своей познавательной деятельности;

- формирование коммуникативной компетенции;
- формирование умения оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

Целью программы является формирование компетенций, целостных знаний и навыков по таким дисциплинам, как: аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов; основы радиоэлектроники и схемотехники; программирование микроконтроллеров; лётная эксплуатация БАС; использование современного оборудования и его технических возможностей.

По итогам реализации Программы обучающиеся будут уметь:

1. анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку;
2. использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций;
3. составлять полетное задание и план полета;
4. оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотного воздушного судна;
5. оформлять полетную и техническую документацию;
6. распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;
7. определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием системы FPV;
8. принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном;
9. принимать меры по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе;
10. выполнять послеполетные работы;
11. оформлять полетную и техническую документацию, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций;
12. читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотного воздушного судна и его элементов, чертежи и схемы;
13. оценивать техническое состояние элементов беспилотного воздушного судна;
14. осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотного воздушного судна;
15. выполнять техническое обслуживание элементов беспилотного воздушного судна в соответствии с эксплуатационной документацией;
16. использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;
17. производить зарядку и обслуживание аккумуляторных батарей, систем электропитания беспилотных авиационных систем;
18. эксплуатировать и обслуживать съемное оборудование на

беспилотном воздушном судне изучаемых типов;

19. буксировать, транспортировать беспилотное воздушное судно к месту взлета (от места посадки);

20. использовать взлетные устройства (приспособления);

21. производить эвакуацию беспилотного воздушного судна в аварийных ситуациях;

22. производить работы при хранении беспилотного воздушного судна, установленные в эксплуатационной документации;

23. использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотного воздушного судна;

24. оформлять техническую документацию;

25. использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотного воздушного судна;

26. применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотного воздушного судна в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы;

27. оценивать техническое состояние беспилотного воздушного судна;

28. выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотного воздушного судна.

Знать:

1. правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;

2. нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;

3. нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном;

4. порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве;

5. основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном;

6. требования эксплуатационной документации, предъявляемые к правилам эксплуатации БВС;

7. летно-технические характеристики беспилотного воздушного судна и влияние на них эксплуатационных факторов;

8. правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения;

9. порядок проведения предполетной подготовки беспилотного воздушного судна и ее элементов;

10. правила ведения и оформления полетной и технической

документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в цифровом виде с использованием специализированных сервисов;

11. нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотными воздушными судами;

12. порядок производства полетов беспилотного воздушного судна в сегрегированном воздушном пространстве;

13. основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном;

14. требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна изучаемого типа;

15. правила ведения радиосвязи при производстве полетов БВС;

16. порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна;

17. порядок проведения предполетного и послеполетного обслуживания;

18. порядок действий для недопущения посторонних лиц к беспилотной авиационной системе;

19. правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций;

20. ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна;

21. требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию беспилотного воздушного судна;

22. перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотного воздушного судна, порядок их выполнения;

23. назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотного воздушного судна;

24. порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы;

25. порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ;

26. классификация неисправностей и отказов беспилотного воздушного судна, методы их обнаружения и устранения;

27. требования охраны труда и пожарной безопасности;

28. правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы;

29. правила ведения и оформления технической документации

беспилотной авиационной системы.

Результатом освоения программы овладение слушателем видом профессиональной деятельности (ВПД) Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Совершенствуемые и/или осваиваемые компетенции	Должен знать	Должен уметь	Формы контроля
Общие компетенции			
ОК 01. Выбирать способы 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; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - структуру плана для решения задач; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	- 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 информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составлять план действия; - определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	Тестовые, срезовые задания (устный опрос, письменный опрос, тестирование)
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и	- номенклатура информационных источников,	- определять задачи для поиска информации;	

интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	применяемых в профессиональной деятельности; - приёмы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации.	- определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать практическую значимость результатов поиска оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	- содержание актуальной нормативно-правовой документации; - современная научная и профессиональная терминология; - возможные траектории профессионального развития и самообразования.	- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - применять современную научную профессиональную терминологию; - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования.
ОК 04. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	- использовать современное программное обеспечение; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных

		задач.	
Профессиональные компетенции			
ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотного воздушного судна мультироторного типа по технологии FPV в производственных условиях	- основные типы конструкций беспилотного воздушного судна мультироторного типа по технологии FPV; - порядок подготовки к эксплуатации беспилотного воздушного судна мультироторного типа по технологии FPV, в том числе: - планера беспилотного воздушного судна (несущие поверхности, шасси); - двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна; - бортового энергетического оборудования (системы электроснабжения, силовых приводов); - наземных комплексов транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом; - порядка планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач.	- организация и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотного воздушного судна мультироторного типа по технологии FPV; - составление полетных программ с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне мультироторного типа и характер перевозимого внешнего груза	Тестовые, срезовые задания (устный опрос, письменный опрос, тестирование). Демонстрация полученных практических навыков.
ПК 1.2. Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотного воздушного судна мультироторного	- соответствующие эксплуатационные характеристики беспилотного воздушного судна из руководства по летной	-управление беспилотными воздушными судами мультироторного типа в пределах их эксплуатационных ограничений с	

типа по технологии FPV с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов, и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях	эксплуатации или другого документа, содержащего данную информацию; - влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна в полете; - порядок действий при выполнении полетов с использованием воздушного судна в особых условиях и особых случаях в полете; - связь человеческого фактора с безопасностью полетов.	различными вариантами проведения взлета и посадки, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.	
ПК 1.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно беспилотного воздушного судна мультироторного типа по технологии FPV	-соответствующие правила обслуживания воздушного движения.	-осуществление взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением.	
ПК 1.4 Осуществлять обработку данных, методы обработки данных, полученных	- состав, функции и возможности использования информационных технологий для	-обработка данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации	

обрабатывать данные, полученные при полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов мультироторного типа	обработки данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения безопасности полетов; -порядок использования функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения безопасности полетов; -методы обработки данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения безопасности полетов; - возможные неисправности функционального оборудования, систем регистрации полетной	полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения безопасности полетов; - проверка данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения безопасности полетов.	
--	---	---	--

	информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов, способов их обнаружения и устранения.		
ПК 1.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов мультироторного типа	-эксплуатационно-техническая документация беспилотного воздушного судна; - правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемого воздушного судна, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; -назначение, основные измерительные приборы и контрольно-проверочная аппаратура; -правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов, систем обеспечения полетов и их функциональных	- осуществление наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемого воздушного судна, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	

	элементов.		
ПК 1.6. Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов	- порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов.	- ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов.	

1.7. Категория слушателей

Лица от 16 лет, имеющие основное общее и среднее общее образование (при предоставлении соответствующего документа), не имеющие опыта пилотирования летательных операторов; действующие пилоты-операторы БЛА; представители лётного состава всех родов авиации, имеющие опыт лётной работы.

1.8. Формы освоения программы

Обучение проводится в очном формате, в том числе возможно применение дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, в соответствии с утвержденным расписанием. Максимальная учебная нагрузка в неделю – 36 часов.

1.9. Документ, выдаваемый после завершения обучения

Лицам, успешно освоившим программу профессионального обучения и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

2. Учебный план

№ п/п	Наименование учебных тем	Формы текущего о	Обязательные учебные занятия	Самостоятельная работа слушателя	Прак тика	Всего (час.)
----------	-----------------------------	------------------------	---------------------------------	--	--------------	-----------------

		контроль (при наличии)	Всего (час.)	в т.ч. практич еские занятия (час.)	Всего (час.)	в т.ч. консультаций при выполнении самостоятельно й работы (при наличии)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1. Законодательные основы полетов БВС массой до 30 кг и менее. Прикладное использование БВС по технологии FPV. Основы аэродинамики и метеорологии, аэронавигации.								
1.	Тема 1.1. Основы воздушного законодательства РФ. Нормативная правовая база при эксплуатации БАС и БВС по технологии FPV. Классификация и область применения. Охрана труда и техника безопасности при работе с БВС по технологии FPV.		2					2
2.	Тема 1.2. Основы аэродинамики, аэродинамические особенности БВС по технологии FPV. Правила техники безопасности при эксплуатации БАС. Погодный фактор, метеоусловия. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода		2					2

	опасных метеоусловий, турбулентности в среде и других опасных для полета явлений							
3.	Тема 1.3. Теория электроники. Устройство БВС по технологии FPV, Пульт ДУ (НСУ), видеоочки пилота		2					2
4	Тема 1.4. Ознакомление с симуляторной программой полетов. Отработка навыков ручного пилотирования на тренажерном устройстве			24				24
Модуль 2. Безопасность полета. Отработка навыков внешнего пилота и практического управления БВС по технологии FPV.								
5.	Тема 2.1. Особенности конструкции и эксплуатации БВС по технологии FPV. Контроллеры, применяемые для БВС по технологии FPV.		2					2
6.	Тема 2.2. Производство пайки радиодеталей к токопроводящим дорожкам плат, пайки шлейфовых соединений. Порядок использования контрольно-измерительных приборов. Проверка технического состояния БВС.		3					3
7.	Тема 2.3. Транспортировка, предполетная подготовка и послеполетное обслуживание БАС.		2					2

8.	2.4. Оработка навыков ручного пилотирования на тренажерном устройстве.		3					3
9.	Тема 2.5. Действия при возникновении нештатных ситуациях при организации и выполнении полетов. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов.		2					2
10.	Тема 2.6. Перечень и порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту.		2					2
11.	Тема 2.7. Анализ полетов и ошибок пилотирования.		2					2
12.	Тема 2.8. Оработка навыков ручного пилотирования на симуляторной программе полетов.			20				20
Модуль 3. Практическая подготовка								
13.	Тема 3.1. Летная подготовка			26				26
Итоговая аттестация (экзамен)			2	2				4
Всего по программе:								96

3. Календарный учебный график

№ п/п	Наименование учебного модуля, темы	Объем нагруз ки, часов	Учебная неделя 1						Учебная неделя 2						Учебная неделя 3		
			1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	1 день		
	Модуль 1. Законодательные основы полетов БВС массой до 30 кг и менее. Прикладное использование БВС по технологии FPV. Основы аэродинамики и метеорологии, аэронавигации.	30	8	8	8	6											
	Модуль 2. Безопасность полета. Отработка навыков внешнего пилота и практического управления БВС по технологии FPV.	36				2	8	8	8	8	2						
	Модуль 3. Практическая подготовка	26									6	6	6	8			
	Итоговая аттестация (экзамен)	4													4		

4. Содержание программы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности слушателей		Объем часов
	Содержание учебного материала	Уровень освоения	
1	2	3	4
Модуль 1. Законодательные основы полетов БВС массой до 30 кг и менее. Прикладное использование БВС по технологии FPV. Основы аэродинамики и метеорологии, аэронавигации	1. Занятие 1. Основы воздушного законодательства РФ. Нормативная правовая база при эксплуатации БАС и БВС по технологии FPV. Классификация и область применения. Правила техники безопасности при эксплуатации БВС по технологии FPV	ознакомительный	
	2. Занятие 2. Основы аэродинамики, аэродинамические особенности БВС по технологии FPV. Правила техники безопасности при эксплуатации БАС. Погодный фактор, метеоусловия. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в среде и других опасных для полета явлений.	ознакомительный	
	3. Теория электроники. Устройство БВС по технологии FPV, Пульт ДУ (НСУ), видеоочки пилота.	ознакомительный	
	Информационные (лекционные) занятия		6
	Лекция 1. (2 ч.) Структура воздушного законодательства. Воздушный кодекс РФ. Порядок планирования и подачи представлений и планов полетов, с учетом их видов и выполняемых задач. Правила подготовки и выполнения полетов в воздушном пространстве РФ Лекция 2. (2 ч.) Основы аэродинамики. Техника безопасности при эксплуатации БАС. Погодный фактор, метеоусловия. меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в среде и других опасных для полета явлений Лекция 3. (2 ч.) Теория электроники. Устройство БВС по технологии FPV, Пульт ДУ (НСУ), видеоочки пилота.		
	Практические занятия		24

	Ознакомление с симуляторной программой. Проведение полетов в симуляторной программе.			
Модуль 2. Безопасность полета. Отработка навыков внешнего пилота и практического управления БВС по технологии FPV.	1.	Занятие 1. Особенности конструкции и эксплуатации БВС по технологии FPV. Контроллеры, применяемые для БВС по технологии FPV	ознакомительный	
	2.	Занятие 2. Производство пайки радиодеталей к токопроводящим дорожкам плат, пайки шлейфовых соединений. Порядок использования контрольно-измерительных приборов. Проверка технического состояния БВС.	ознакомительный	
	3.	Занятие 3. Транспортировка, предполетная подготовка и послеполетное обслуживание БАС	ознакомительный	
	4	Занятие 4. Отработка навыков ручного пилотирования на тренажерном устройстве.		
	5.	Занятие 5. Действия при возникновении нештатных ситуаций при организации и выполнении полетов. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов	ознакомительный	
	6.	Занятие 6. Перечень и порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту.	ознакомительный	
	7.	Занятие 7. Анализ полетов и ошибок пилотирования	ознакомительный	
	8.	Занятие 8. Отработка навыков ручного пилотирования на симуляторной программе полетов.	ознакомительный	
	Информационные (лекционные) занятия			16
	Лекция 1. (2 ч.) Особенности конструкции и эксплуатации БВС по технологии FPV. Контроллеры, применяемые для БВС по технологии FPV. Лекция 2. (3 ч.) Производство пайки радиодеталей к токопроводящим дорожкам плат, пайки шлейфовых соединений. Порядок использования контрольно-измерительных приборов. Проверка технического состояния БВС. Лекция 3. (2 ч.) Транспортировка, предполетная подготовка и послеполетное обслуживание БАС. Лекция 4. (3 ч.) Отработка навыков ручного пилотирования на тренажерном устройстве Лекция 5. (2 ч.) Действия при возникновении нештатных ситуаций при организации и выполнении полетов. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Лекция 6. (2 ч.) Перечень и порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту.			

	Лекция 7. (2 ч.) Анализ полетов и ошибок пилотирования. Лекция 8. (2 ч.) Отработка навыков ручного пилотирования на тренажерном устройстве			
	Практические занятия			20
	Полеты на симуляторной программе полетов.			
Модуль 3 Практическая подготовка.	1.	Летная подготовка.	Ознакомительный	
	Практические занятия. Полеты на полигоне.			26
Итоговая аттестация				4
Всего				96

5. 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 работу. Количество занятий в день также зависит от нагрузок на преподавателей, и объема изучаемого материала. Продолжительность освоения программы (в общем объеме 96 часов) может зависеть от продолжительности учебного дня, скорости усвоения материала и достижения положительного результата от практических занятий.

Модуль 1. Законодательные основы полетов БВС массой до 30 кг и менее. Прикладное использование БВС по технологии FPV. Основы аэродинамики и метеорологии, аэронавигации

Цель модуля: формирование у обучающихся знаний Правовых основ полётов беспилотных транспортных средств.

Задачи модуля:

- формирование у обучающихся устойчивых знаний законодательных основ полетов БВС;

Наименование тем модуля		Объем часов
1.	Занятие 1. Основы воздушного законодательства РФ. Нормативная правовая база при эксплуатации БАС и БВС по технологии FPV. Классификация и область применения. Правила техники безопасности при эксплуатации БВС по технологии FPV	6 час. (Л), 24 час. (П).
2.	Занятие 2. Основы аэродинамики, аэродинамические особенности БВС по технологии FPV. Правила техники безопасности при эксплуатации БАС. Погодный фактор, метеоусловия. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в среде и других опасных для полета явлений	

3.	Занятие 3. Теория электроники. Устройство БВС по технологии FPV, Пульт ДУ (НСУ), видеоочки пилота	
----	---	--

Требования к уровню освоения содержания модуля: слушатель должен знать:

- нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов;
- порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве;
- правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации.

Формы контроля: текущий контроль в форме тестирования.

Оценочные материалы текущего контроля

Примерный список вопросов для Занятия 1:

1. Какой орган осуществляет государственное регулирование в области воздушного законодательства РФ?
 - а) Федеральная антимонопольная служба
 - б) Федеральная служба по воздушному транспорту
 - в) Министерство обороны РФ
 - г) Министерство транспорта РФ
2. Какие основные нормативно-правовые акты регулируют деятельность в области воздушного законодательства РФ?
 - а) Федеральные законы, подзаконные акты, нормативные правовые акты
 - б) Конституция РФ и Кодексы
 - в) Международные договоры и соглашения
3. Кому принадлежат полномочия по выдаче лицензии на воздушную деятельность?
 - а) Министерство транспорта РФ
 - б) Федеральная служба по безопасности в авиации
 - в) Федеральная служба по воздушному транспорту
4. Какие требования предъявляются к эксплуатантам воздушных судов при осуществлении воздушных работ?
 - а) Наличие соответствующих сертификатов, лицензий и разрешений
 - б) Соблюдение государственных стандартов безопасности полетов
 - в) Обучение и сертификация персонала
5. Какие санкции предусмотрены за нарушение воздушного законодательства РФ?
 - а) Штрафы, административное наказание, лишение лицензии
 - б) Предупреждение, замечание, ограничение прав
 - в) Обязательное обучение и проверка знаний

Правильные ответы:

1. г) Министерство транспорта РФ
2. а) Федеральные законы, подзаконные акты, нормативные правовые акты
3. б) Федеральная служба по безопасности в авиации
4. а) Наличие соответствующих сертификатов, лицензий и разрешений
5. а) Штрафы, административное наказание, лишение лицензии

Примерный список вопросов для Занятия 2:

1. Какие основные погодные факторы влияют на погоду?
 - Температура, влажность, давление, ветер, осадки
2. Что такое влажность воздуха?
 - Содержание водяного пара в воздухе
3. Что такое давление атмосферы?
 - Сила, с которой воздух действует на земную поверхность
4. Что такое ветер и каковы его причины?
 - Движение воздушных масс от области высокого давления к области низкого давления
5. Как влияет высота над уровнем моря на температуру и давление?
 - С увеличением высоты температура уменьшается, а давление тоже уменьшается
6. Какие типы осадков существуют?
 - Дождь, снег, град, ледяной дождь, туман, роса
7. Какие основные типы облачности вы можете назвать?
 - Высокие облака, средние облака, низкие облака, вертикальные облака
8. Какими бывают погодные карты и что они отображают?
 - Погодные карты бывают синоптические, аэрологические, метеорологические; они отображают состояние погоды в разных регионах в определенный момент времени.

Примерный список вопросов для Занятия 3:

1. Что такое FPV?

FPV (First Person View) — это технология передачи видео с камеры, установленной на БПЛА, на дисплей пилота в реальном времени.
2. Какой тип камеры обычно используется для FPV на БПЛА?

Обычно для FPV на БПЛА используются камеры с широким угловым обзором для максимально реалистичной передачи изображения.
3. Для чего используется видеопередатчик в FPV системе?

Видеопередатчик в FPV системе используется для передачи видеосигнала с камеры на БПЛА на приемник на земле.
4. Какие типы антенн чаще всего используются в FPV системах?

Чаще всего в FPV системах используются плоскостные (планарные) антенны, такие как патч-антенны и спирально-конические антенны.

5. Какую роль играет видеоприемник в FPV системе?

Видеоприемник в FPV системе играет роль приемника сигнала, который затем подключается к видеоочкам или монитору пилота.

6. Почему важно иметь высокое качество передачи видеосигнала в FPV системе?

Высокое качество передачи видеосигнала в FPV системе важно для надежности и стабильности изображения, а также для предотвращения сбоев и помех.

7. Какие преимущества дает использование FPV в БПЛА?

Использование FPV в БПЛА позволяет пилоту иметь ощущение полета как будто он находится в кабине БПЛА, улучшает контроль и навигацию, а также обеспечивает возможность записи полетов.

8. Какие могут быть недостатки использования FPV в БПЛА?

Недостатки использования FPV в БПЛА могут включать в себя задержки сигнала, обрывы связи, ограниченное время полета из-за использования батарей и возможные помехи от других радиопередатчиков и электроники.

Модуль 2. Основы аэронавигации, аэродинамики и метеорологии. Безопасность полета. Отработка навыков внешнего пилота и практического управления БВС

Цель модуля:

- изучение основных элементов БВС;
- формирование навыка учебного полета и сборки собственного беспилотного устройства.

Задачи модуля:

- формирование у обучающихся устойчивых знаний в области строения беспилотных летательных аппаратов;
- формирование у обучающихся устойчивых знаний в области сборки и полетов беспилотных летательных аппаратов;
- формирование навыков проектирования собственных беспилотных устройств.

Наименование тем модуля		Объем часов
1	Занятие 1. Особенности конструкции и эксплуатации БВС по технологии FPV. Контроллеры, применяемые для БВС по технологии FPV.	16 час. (Л), 20 час. (П).
2	Занятие 2. Производство пайки радиодеталей к токопроводящим дорожкам плат, пайки шлейфовых соединений. Порядок использования контрольно-измерительных приборов. Проверка технического состояния БВС.	

3	Занятие 3. Транспортировка, предполетная подготовка и послеполетное обслуживание БАС	
4	Занятие 4. Отработка навыков ручного пилотирования на тренажерном устройстве.	
5	Занятие 5. Действия при возникновении нештатных ситуациях при организации и выполнении полетов. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов	
6	Занятие 6. Перечень и порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту	
7	Занятие 7. Анализ полетов и ошибок пилотирования	
8	Занятие 8. Отработка навыков ручного пилотирования на тренажерном устройстве	

Требования к уровню освоения содержания модуля: слушатель должен знать:

- основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном;
- требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов;
- технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования.

Формы контроля: текущий контроль в форме тестирования.

Оценочные материалы текущего контроля

Примерный список вопросов для Занятия 1:

1. Что такое контроллер для квадрокоптера?

- а) Электронное устройство, отвечающее за управление полетом квадрокоптера
- б) Часть двигателя квадрокоптера
- в) Специальное программное обеспечение для квадрокоптера

Ответ: а) Электронное устройство, отвечающее за управление полетом квадрокоптера

2. Какие функции выполняет контроллер для квадрокоптера?

- а) Управление стабилизацией полета, навигацией, управление высотой и скоростью
- б) Запуск двигателей и выключение квадрокоптера
- в) Световая сигнализация на квадрокоптере

Ответ: а) Управление стабилизацией полета, навигацией, управление высотой и скоростью.

Примерный список вопросов для Занятия 2:

1. Что следует делать перед началом работы с паяльником?

Ответ: проверить исправность паяльника, убедиться, что рабочая поверхность паяльника чистая и не окислена.

2. Как правильно держать паяльник во время работы?

Ответ: держать паяльник за ручку, избегая прикосновения к нагретой части.

3. Какой должна быть рабочая поверхность паяльника?

Ответ: Чистой, без следов окисления.

4. Как предотвратить возможное замыкание при работе с паяльником?

Ответ: избегать перегибания кабеля паяльника и контролировать его положение во время работы.

5. Чем следует защищать руки при работе с паяльником?

Ответ: Рабочими перчатками или специальными рукавицами.

6. Что делать после завершения работы с паяльником?

Ответ: выключить паяльник, дать ему остыть и аккуратно убрать на хранение.

Примерный список вопросов для Занятия 3:

1. Какие шаги необходимо провести в предполетной подготовке БПЛА?

- Провести предполетную проверку систем и оборудования, загрузить маршрут полета, выполнить калибровку датчиков, проверить метеоусловия.

2. Зачем необходимо проводить предполетную проверку систем и оборудования БПЛА?

- Для обеспечения безопасности полета и исключения возможных сбоев в работе аппарата.

3. Каким образом можно загрузить маршрут полета в БПЛА?

- Через специальное программное обеспечение на компьютере или мобильном устройстве.

4. Что такое калибровка датчиков у БПЛА?

— Это процесс настройки и проверки датчиков на точность и правильность работы.

5. Какие метеоусловия следует учитывать при предполетной подготовке БПЛА?

- Скорость и направление ветра, температура воздуха, вероятность осадков и другие атмосферные условия.

6. Что делать в случае обнаружения неисправностей или ошибок в предполетной подготовке БПЛА?

- Исправить проблемы, перепроверить все системы и оборудование, убедиться в готовности к полету.

7. Почему важно следовать всем шагам предполетной подготовки БПЛА?

— Это гарантирует безопасность полета, минимизирует риски возникновения аварий и сбоев в работе аппарата.

Примерный список вопросов для Занятия 5:

1. Что следует сделать пилоту, если во время полета возникла аварийная ситуация?

Ответ: Пилот должен немедленно оповестить диспетчера об аварийной ситуации, принять меры для минимизации рисков и следовать инструкциям диспетчера.

2. Какие действия должен предпринять пилот при возникновении пожара на борту самолета?

Ответ: Пилот должен немедленно объявить о пожаре, активировать пожарную систему на борту, сообщить о пожаре диспетчерам и немедленно приступить к процедуре эвакуации.

3. Что делать, если во время полета произошло отказ систем управления или навигации?

Ответ: Пилот должен немедленно уведомить диспетчера о проблеме, принять меры для безопасного продолжения полета и следовать инструкциям диспетчера по навигации и управлению.

4. Какие шаги следует предпринять при возникновении сбоя в работе двигателей во время полета?

Ответ: Пилот должен быстро оценить ситуацию, принять меры для управления самолетом с оставшимся двигателем и выполнить процедуры по аварийной посадке или аварийной эвакуации.

5. Что делать, если во время посадки произошел сбой системы шасси?

Ответ: Пилот должен немедленно сообщить о проблеме диспетчеру, принять меры для поддержания управления самолетом, выполнить процедуры низкой высоты и произвести аварийную посадку в безопасном месте.

Примерный список вопросов для Занятия 6:

1. Какие виды работ включаются в техническое обслуживание оборудования?

Ответ: В техническое обслуживание оборудования включаются работы по профилактике, диагностике, чистке, настройке и ремонту оборудования.

2. Какой порядок выполнения работ по техническому обслуживанию?

Ответ: Порядок выполнения работ по техническому обслуживанию включает в себя следующие этапы: планирование работ, проведение самого обслуживания, контроль качества выполненных работ и анализ результатов.

3. Какие виды ремонтных работ бывают?

Ответ: Виды ремонтных работ могут быть плановыми (превентивными) или аварийными (внеплановыми).

4. Какие основные принципы технического обслуживания оборудования?

Ответ: Основные принципы технического обслуживания оборудования включают в себя своевременность, профессионализм, использование качественных материалов и соблюдение правил безопасности.

5. Зачем необходимо регулярное техническое обслуживание оборудования?

Ответ: Регулярное техническое обслуживание оборудования необходимо для предотвращения возможных поломок и аварийного состояния, продления срока службы оборудования и обеспечения бесперебойной работы.

6. Какой перечень работ может включаться в обязательное техническое обслуживание?

Ответ: В обязательное техническое обслуживание может включаться проверка состояния деталей и устройств, смазка и чистка механизмов, анализ работы оборудования.

7. Как определить необходимость проведения ремонтных работ?

Ответ: Необходимость проведения ремонтных работ определяется на основе результатов технического осмотра, испытаний и диагностики оборудования.

8. Какие меры предпринимать в случае выявления неисправностей оборудования?

Ответ: при выявлении неисправностей оборудования необходимо незамедлительно принять меры по устранению причин поломки, либо провести предупредительные ремонтные работы для предотвращения дальнейших проблем.

Примерный список вопросов для Занятия 7:

1. Что такое анализ полетов и ошибок пилотирования?

- Анализ полетов и ошибок пилотирования — это процесс изучения и анализа данных, связанных с полетами, чтобы выявить ошибки и недочеты в пилотировании.

2. Зачем проводится анализ полетов и ошибок пилотирования?

- Анализ полетов и ошибок пилотирования проводится для повышения безопасности полетов, улучшения навыков пилотирования и предотвращения возможных происшествий.

3. Какие шаги включает в себя процесс анализа полетов и ошибок пилотирования?

- Этот процесс включает в себя сбор данных, их анализ, выявление проблем, разработку рекомендаций для улучшения и принятие мер по их исправлению.

4. Какие типичные ошибки могут происходить во время пилотирования?

- К типичным ошибкам можно отнести: неправильную навигацию, недостаточное внимание к безопасности, нарушение процедур, неумение управлять самолетом в сложных условиях и др.

5. Какие меры безопасности могут быть приняты после анализа ошибок пилотирования?

- После анализа ошибок пилотирования могут быть приняты меры в виде проведения дополнительной тренировки для пилотов, изменения процедур или улучшения оборудования.

6. Какие последствия могут быть в случае игнорирования результатов анализа полетов и ошибок пилотирования?

- В случае игнорирования результатов анализа полетов и ошибок пилотирования возможны серьезные авиационные происшествия, включая катастрофы.

7. Какие технологии могут использоваться для анализа полетов и ошибок пилотирования?

- Для анализа полетов и ошибок пилотирования могут использоваться различные технологии, такие как запись данных из черного ящика, симуляторы полетов, программное обеспечение для анализа данных и др.

8. Как важно проводить анализ полетов и ошибок пилотирования для компании или авиационной организации?

- Проведение анализа полетов и ошибок пилотирования очень важно для компании или авиационной организации, так как это помогает поддерживать высокие стандарты безопасности и улучшать качество пилотирования.

Наименование тем модуля		Объем часов
1.	Летная подготовка	26 час. (П)

Требования к уровню освоения содержания модуля: слушатель должен знать:

- порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;
- порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна;
- порядок проведения послеполетных работ.

Формы контроля: текущий контроль в форме тестирования.

Оценочные материалы текущего контроля

Примерный список вопросов:

Вопрос 1: Какой документ обычно требуется для легального управления БВС в большинстве стран?

- а) Права на управление автомобилем

- б) Лицензия пилота квадрокоптера
- в) Сертификат на управление беспилотными летательными аппаратами
- г) Никакой документ не требуется

Ответ: в) Сертификат на управление беспилотными летательными аппаратами

Вопрос 2: какой из следующих факторов не влияет на стабильность полета квадрокоптера?

- а) Ветер
- б) Температура воздуха
- с) Цвет корпуса квадрокоптера
- д) Уровень заряда батареи

Ответ: с) Цвет корпуса квадрокоптера

Вопрос 4: что нужно сделать перед каждым полетом квадрокоптера?

- а) Проверить уровень заряда батареи
- б) Запустить квадрокоптер сразу после сборки
- с) Игнорировать инструкции производителя
- д) Убедиться, что у вас есть музыка для полета

Ответ: а) Проверить уровень заряда батареи

Вопрос 5: Какой режим полета наиболее безопасен для начинающего пилота квадрокоптера?

- а) Режим "Спортивный"
- б) Режим "Стабилизации"
- с) Режим "Автопилот"
- д) Режим "Творческий"

Ответ: б) Режим "Стабилизации"

Вопрос 6: какой из следующих элементов является важной частью системы управления квадрокоптером?

- а) GPS-модуль
- б) Камера
- с) Датчик температуры
- д) Звуковая система

Ответ: а) GPS-модуль

Вопрос 7: что необходимо учитывать при выборе места для запуска квадрокоптера?

- а) Наличие людей и животных вблизи
- б) Наличие красивого пейзажа
- с) Близость к магазинам
- д) Наличие Wi-Fi

Ответ: а) Наличие людей и животных вблизи

Вопрос 8: Какое действие является обязательным при завершении полета квадрокоптера?

- а) Неправильное приземление
- б) Отключение камеры
- с) Безопасное приземление и выключение моторов
- д) Игнорирование состояния квадрокоптера

Ответ: с) Безопасное приземление и выключение моторов

6. Формы аттестации и контрольно-оценочные средства

Формы проведения промежуточной аттестации (текущего контроля знаний). В соответствии с требованиями профессиональной подготовки по рабочим профессиям оценка качества освоения обучающимися образовательной программы включает промежуточную аттестацию по каждому модулю.

Формы и процедуры текущего контроля знаний проводятся в соответствии с разработанным программно-методическим обеспечением. Контроль знаний осуществляется в форме контрольных работ, выполнения тестовых заданий, фронтального опроса во время практических занятий и др., где предусмотрена программой промежуточная аттестация.

Формы и содержание промежуточной аттестации определяются преподавателем на основании содержания программы и в соответствии с её прогнозируемыми результатами.

Формы проведения итоговой аттестации. Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме защиты проекта. Защита проекта включает в себя практическую работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

Основные принципы контроля и оценки: независимость и объективность, систематичность, наглядность. Контроль содержит в себе оценивание (как процесс) и оценку (как результат).

Итоговая аттестация (экзамен)

Задание	часы		
	всего	теория	практика
Экзамен. Управление БЛА по заданному маршруту. Видеозапись	4	2	2
Итого	4	2	2

Итоговая работа

Защита проекта по управлению БЛА. Итоговый проект состоит из комплекса теоретических знаний и практических навыков. Проводится в виде тестирования в форме практической эксплуатации БЛА, с применением полученных знаний и практических навыков по управлению БЛА

6.1 Контрольно-оценочные средства для текущего контроля

Текущий контроль знаний, умений, обучающихся осуществляется в ходе

каждого учебного занятия с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся.

Текущий контроль проводится как в устном, так и в письменном виде. Оценки за текущий контроль учитываются при определении оценки за учебное занятие.

На выполнение опроса отводится до 10 минут учебного времени.

При текущем контроле обучающийся может использовать любые источники информации.

Критерии оценки при проведении текущего контроля знаний методом опроса по вопросам учебной дисциплины:

«Отлично» - за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения.

«Хорошо» - обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«Удовлетворительно» - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«Неудовлетворительно» - обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по разделу/теме, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Критерии оценки при проведении текущего контроля знаний методом тестирования по вопросам учебной дисциплины при количестве правильных ответов:

«Отлично» - не менее 85%;

«Хорошо» - 65 – 84%;

«Удовлетворительно» - 45 – 64%;

«Неудовлетворительно» - менее 45%.

6.2 Контрольно-оценочные средства для промежуточной аттестации

Зачеты проводятся по каждому модулю программы на последнем занятии модуля. Задание на зачет (билет) включает ответ на теоретический вопрос и выполнение практического задания.

Критерии оценки знаний и навыков, обучающихся:

«Отлично» - за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения.

«Хорошо» - обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«Удовлетворительно» - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«Неудовлетворительно» - обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по разделу/теме, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

6.3 Контрольно-оценочные средства для квалификационного экзамена

Итоговая аттестация проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков, установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение по профессии.

Итоговая аттестация обучения включает в себя практическую работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований.

Лицам, успешно сдавшим квалификационный экзамен, выдается свидетельство о профессии.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть образовательной программы и (или) отчисленным из организации, осуществляющей образовательную деятельность, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

Критерии оценки знаний, обучающихся на экзамене:

«Отлично» - за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения.

«Хорошо» - обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«Удовлетворительно» - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«Неудовлетворительно» - обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по разделу/теме, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Критерии оценки знаний при проведении экзамена методом тестирования по вопросам учебной дисциплины при количестве правильных ответов:

- «Отлично» - не менее 85%;
- «Хорошо» - 65 – 84%;
- «Удовлетворительно» - 45 – 64%;
- «Неудовлетворительно» - менее 45%.

7. Требования к условиям реализации образовательной программы профессионального обучения

7.1. Требования к материально-техническим условиям:

Оборудование кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- автоматизированные рабочие места обучающихся; включает в себя персональный компьютер, для выполнения задания на тренажерном симуляторе БПЛА.

- малая-полётная зона 3х3х3м с демпфирующим покрытием/частично огороженное, полностью огороженное сеткой демпфирующим покрытием;

- автоматизированное рабочее место преподавателя. Включает в себя персональный компьютер для проверки заданий. Технические средства обучения: интерактивная доска с мультимедиапроектор; персональный компьютер; акустические колонки; образовательный комплект квадрокоптеров; расходные материалы.

ИТ полигон для проведения теоретических и практических занятий по обработке видеоматериалов должен быть оснащен компьютерной техникой. Следует учитывать, что на компьютерной технике, используемой в процессе обучения, должно быть установлено программное обеспечение, отвечающее требованиям к содержательной части обучения и соответствующее современному уровню развития информационных технологий. Манеж для проведения занятий по пилотированию БПЛА должен обязательно быть оборудован заградительной сеткой:

- ноутбуки msi;
- пульта TX12;
- симуляторная программа полетов;
- квадрокоптеры «Cetus Pro FPVнабор BETA FPV», СУ-ВАР 9, СУ-ВАР 15, БА-ТОР, Вий-М;
- станция паяльная;
- стол рабочий, кресло офисное, МФУ лазерная печать Pantum cm1100 sdw, интерактивный комплекс NuxPanel 86;

- стеллаж для документов.

7.2. Требования к информационным и учебно-методическим условиям:

- наличие материально-технического обеспечения Программы (учебно-методический комплект, оборудование, оснащение (предметы);
- организация образовательной деятельности в соответствии с санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами;
- соблюдение правил пожарной безопасности.

7.3. Требования к квалификации преподавателей:

Среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, соответствующее профилю программы;

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы обязателен.

8. Список рекомендованной литературы

При разработке программы использовалась следующая нормативная, учебная, методическая и справочная литература.

Нормативно-правовые документы

1. Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральным законом Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации»;
3. Приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016 г. № 1549 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем»;
4. Постановлением Правительства Российской Федерации от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
5. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

6. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2023 г. № 1630-р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 г. и на перспективу до 2035 г. и плана мероприятий по её реализации»;

7. Законом Чувашской Республики от 30 июля 2013 г. № 50 «Об образовании в Чувашской Республике».

Литература

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 31.10.2016).

2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (дата обращения 31.10.2016).

3. Ефимов Е. Программируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>(дата обращения 31.10.2016).

4. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010.Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf(дата обращения 31.10.2016).

5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 31.10.2016).

6. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова, В.В. Адамовский, Р. А. Красноперов Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с.

Электронные издания (ресурсы)

1.	Общероссийская сеть распространения правовой информации Консультант Плюс.	http://www.consultant.ru
2.	Сайт Правительства РФ	http://www.gov.ru
3.	Гидбук клевер СОЕХ	https://clover.coex.tech/ru/assemble_4.html
4.	Госуслуги	https://www.gosuslugi.ru/405742
5.	Симулятор «Дрон-сим»	