

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ
АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

программы профессиональной подготовки
по профессиям рабочих, должностям служащих
для профессии

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

2025 г.

Фонд оценочных средств по профессиональному модулю ПМ.01 Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем по профессии **Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)** разработана на основе профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее».

Организация – разработчик: Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 14 города Пугачева Саратовской области имени П.А.Столыпина»

Разработчики: Артемов Е.Н., педагог дополнительного образования;
Морозов А.В., педагог дополнительного образования

Содержание

1. Пояснительная записка.....	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	5
3. Промежуточная аттестация.....	8
4. Информационное обеспечение фонда оценочных средств.....	14

1. Пояснительная записка

Результатом освоения является готовность слушателя к выполнению технической эксплуатации беспилотных авиационных систем.

Слушатель должен обладать следующими профессиональными компетенциями

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
ПК 1.2.	Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее

2. Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования профессиональных компетенций:

уметь:

Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы

Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем

Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем

Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией

Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру

Обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем

Эксплуатировать наземные источники электропитания

Устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование

Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки)

Использовать взлетные устройства (приспособления)

Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях

Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации

Оформлять техническую документацию

Использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы

Применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы

Оценивать техническое состояние беспилотных авиационных систем
Выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы

знать:

Основы аэродинамики БПЛА.

Требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы

Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения

Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы

Характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горюче-смазочных материалов, источников электроэнергии, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы

Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы

Порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ

Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения

Порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна

Требования охраны труда и пожарной безопасности

Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы

Назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов

Порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры

Классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения

Технология выполнения текущего и контрольно-восстановительного ремонта

Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы

3. Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету

1. Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа.
2. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа: – станции внешнего пилота; – планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); – двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; – бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); – комплект бортового оборудования (радиоточка управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); – наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.
3. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС.
4. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.
5. Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач.
6. Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа.
7. Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолетного типа в полете.
8. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения.
9. Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении. Порядок действий при потере радиосвязи.
10. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеословий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений.
11. Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.
12. Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа. Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции

внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.

13. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа.
14. Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.
15. Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.
16. Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.
17. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
18. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.
19. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы самолетного типа.
20. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза.
21. Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
22. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.
23. Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений.
24. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки).

25. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
26. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа.
27. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.
28. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
29. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
30. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.

Теоретическая часть

Билет № 1

1. Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа.
2. Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.

Билет № 2

1. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа: – станции внешнего пилота; – планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); – двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; – бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); – комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); – наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.
2. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.

Билет № 3

1. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС.
2. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.

Билет № 4

1. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.
2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза.

Билет № 5

1. Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач.
2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза.

Билет № 6

1. Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа.
2. Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.

Билет № 7

1. Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолетного типа в полете.
2. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.

Билет № 8

1. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения.
2. Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений.

Билет № 9

1. Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении. Порядок действий при потере радиосвязи.
2. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки).

Билет № 10

1. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений.
2. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.

Билет № 11

1. Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.
2. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа.

Билет № 12

1. Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа. Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
2. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.

Билет № 13

1. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа.
2. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.

Билет № 14

1. Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.
2. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.

Билет № 15

1. Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.
2. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.

Практическая часть

Задание:

- Обнаружить неисправности БПЛА и занести их в дефектную ведомость;
- устранить выявленные неисправности;
- заменить неремонтопригодные узлы;
- устранить недостатки конструкции, способные повлиять на полётные характеристики БПЛА;
- провести предполётную подготовку БПЛА с занесением произведённых действий в ведомость, получить разрешение на взлёт;
- установить камеру и настроить FPV;
- установить и настроить захват для груза.
- Выполнить пробный взлёт коптера.

4. Информационное обеспечение обучения

Основные источники

1. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
2. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
3. Килби Т., Дроны с нуля: Пер. с англ. / Т. Килби, Б. Килби. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 192 с.
4. Шатраков, Ю. Г. Организация обслуживания воздушного движения : учебник для среднего профессионального образования / А. Д. Филин, А. Р. Бестугин ; под научной редакцией Ю. Г. Шатракова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 606 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17669-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533516>.
5. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516778>.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 № 658 - <https://base.garant.ru/72255560/>
7. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 N 138 (ред. от 02.12.2020) "Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 09.06.2021) - <https://base.garant.ru/197839/>
8. Стогний, В. В. Аэрогеофизика : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Стогний. — 2-е изд., испр. и доп. —

Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15365-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519985>

9. Учёт беспилотных воздушных судов - <https://favt.gov.ru/deyatelnost-ucet-bespilotnyh-grajdanskikh-vozdyshnih-sudov/>
10. Яценюков В.С., Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика, БХВ-Петербург, 256 с.

Дополнительные источники

- Печатные раздаточные материалы для обучающихся
- Отраслевые и другие нормативные документы
- Электронные ресурсы:
 - <https://docs.geoscan.aero/ru/master/>
 - <https://clover.coex.tech/ru/>