

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
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.

Организация-разработчик: *ГАПОУ СО «Саратовский областной образовательный комплекс-Политехнический колледж-Лицей-интернат 64»*

Разработчик: *Дерюгин Д.Н., заместитель директора по ИКТ*

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

1.1. Область применения рабочей программы

Программа профессионального модуля является частью программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих по профессии **Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)**, в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы профессиональной подготовки: дисциплина входит в профессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения:

В результате освоения профессионального модуля слушатель должен **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

В результате освоения профессионального модуля слушатель должен **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

1.4. Профессиональный модуль направлен на формирование профессиональных компетенций:

ВД: Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее:

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

1.5. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего: 30 часов:

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки (МДК.01.01) – 21 час,

из них практических занятий - 14 часов,

учебная практика – 9 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля ПМ.01 Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем

Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной программы, час.	Объем образовательной программы, час			
		Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.			
		Обучение по МДК, час.		Практики	
		всего, часов	в т.ч.	Учебная, час	Производственная, час
			лабораторные работы и практические занятия, часов		
Раздел 1 Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов и их комплектующих	14	6	8	-	-
Раздел 2. Диагностика и ремонт беспилотных авиационных систем и их комплектующих	7	1	6		
Учебная и производственная практика	9			9	-
Всего:	30	7	14	9	-

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

ПМ.01 Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности слушателей	Объем в часах	Формируемые компетенции
МДК.01.01 Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем			
Раздел 1 Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов и их комплектующих		14	
Тема 1.1. Нормативно-правовая документация области беспилотных авиационных систем	Содержание учебного материала:	4	ПК 1.1
	Классификация беспилотных авиационных систем	1	
	Законодательство и нормативные документы Российской Федерации в области эксплуатации беспилотных авиационных систем	1	
	Практические занятия	2	
	Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота	1	
	Положения законодательных и нормативно-правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности	1	
Тема 1.2. Техника безопасности и охрана труда при проведении ремонтно-технических работ	Содержание учебного материала:	2	
	Мероприятия по обеспечению безопасности ремонтно-технических работ с беспилотными воздушными судами.	1	
	Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	1	
Тема 1.3. Устройство механических узлов, конструкций и других составляющих БАС	Содержание учебного материала:	8	
	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа.	1	
	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного (мультироторного) и смешанного типа	1	
	Практические занятия	6	
	Порядок подготовки к эксплуатации двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна.	1	
	Порядок подготовки к эксплуатации бортового энергетического оборудования (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы)	1	
	Порядок подготовки к эксплуатации комплекта бортового оборудования (радиоприемник)	1	

	управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля).		
	Порядок подготовки к эксплуатации наземного комплекса транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.	1	
	Порядок подготовки к эксплуатации станции внешнего пилота.	1	
	Порядок подготовки к эксплуатации полезной нагрузки и периферийных устройств беспилотных авиационных систем.	1	
Раздел 2. Диагностика и ремонт беспилотных авиационных систем и их комплектующих		7	
Тема 2.1 Проведение проверок исправности и работоспособности беспилотных воздушных судов	Содержание учебного материала:	3	ПК 1.2
	Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов.	1	
	Практические занятия	2	
	Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению	1	
	Разбор дефектов и неисправностей беспилотных авиационных систем	1	
Тема 2.2 Обслуживание беспилотных воздушных судов	Содержание учебного материала:	4	ПК 1.2
	Практические занятия	4	
	Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов различных типов: самолётного, вертолётного (мультироторного), смешанного.	1	
	Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности станции внешнего пилота.	1	
	Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	1	
	Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов.	1	
	Итого	21	
Учебная практика УП		9	
Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности при проведении ремонтно-технических работ; -гигиена труда, производственная санитария и предупреждение травматизма		1	
Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы различных типов: самолетного,		2	

мультироторного, смешанного. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры		
Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	3	
Ознакомление с порядком ведения учета срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различных типов	3	
Итого	30	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем

3.1. Материально-техническое обеспечение:

Реализация учебной дисциплины осуществляется в кабинете общепрофессиональных дисциплин, лаборатории электротехники и электроники, лаборатории приборного и электро- и радиотехнического оборудования, тренажерный центр симуляторы БАС.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству слушателей;
- рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийное оборудование.

Учебно-методический комплекс для сборки квадрокоптера (по количеству мест)

Ручной инструмент для сборки и пайки (по количеству рабочих мест)

Паяльная станция с феном (по количеству рабочих мест)

Оборудованная вытяжка или дымоуловитель (по количеству рабочих мест)

Беспилотная авиационная система самолетного типа по схеме «летающее крыло»

Ноутбук (по количеству рабочих мест)

Программное обеспечение:

1. Офисное программное обеспечение
2. Симуляторы БАС
3. Конфигураторы полетных контроллеров
4. Фотограмметрическое программное обеспечение

3.2. 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-vozdysnih-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/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляются преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения слушателями индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умение, освоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
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	Индивидуальный контроль, Практическая работа Промежуточная аттестация: комплексный дифференцированный зачет

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	Индивидуальный письменный контроль Промежуточная аттестация: комплексный дифференцированный зачет
---	---