

Министерство образования и науки Республики Марий Эл

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Республики Марий Эл «Автомобильный техникум»

СОГЛАСОВАНО

Курт Куралиев



УТВЕРЖДАЮ

Директор
ГБПОУ Республики Марий Эл «АДТ»
О.Н.Ильина

27 ноября 2023 г.



РАССМОТРЕНО
на заседании ЦМК профессионального
цикла

Протокол № 4
от « 16 » ноября 2023г.
Председатель Н.В.Щеглов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования,
полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки
информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления
внешних грузов**

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

2023г.

Рабочая программа **ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (утв. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 января 2023 г. №2 (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 13 февраля 2023 г, регистрационный №72345), с учетом примерной рабочей программы профессионального модуля ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Марий Эл «Автодорожный техникум».

Разработчики:

Петухов А.С., преподаватель ГБПОУ Республики Марий Эл «Автодорожный техникум»;

Голомидов С.Г., руководитель клуба «Полион» МБОУ ДО «Станция юных техников г.Йошкар-Олы».

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля
2. Структура и содержание профессионального модуля
3. Условия реализации программы профессионального модуля
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04. Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, системы передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид деятельности Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, системы передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов и соответствующие ему профессиональные компетенции:

Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 9.	. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных
ПК 4.1.	Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи
ПК 4.2.	Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также
ПК 4.3.	Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.
ПК 4.4.	Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области
ПК 4.5.	Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и

	систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.
--	--

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт в	<ul style="list-style-type: none"> - в осуществлении входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом; - по подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; - по использованию систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; - по подключению приборов, регистрации характеристик и параметров и обработки полученных результатов; - в использование бортовых системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; -по обработки полученной полетной информации; - по обнаружению и устранению неисправностей бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - по наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; - по наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - по проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; - по ведению эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации; - по осуществлению контроля качества выполняемых работ.
уметь	<ul style="list-style-type: none"> - проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом; - подготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза; - использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; - подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и

	<p>обрабатывать полученные результаты;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - обрабатывать полученную полетную информацию; - обнаруживать и устранять неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - налаживать, настраивать, регулировать и проверять оборудование и системы в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; - налаживать, настраивать, регулировать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - проверять бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; - вести эксплуатационно-техническую документацию и разрабатывать инструкции и другую техническую документацию; - осуществлять контроль качества выполняемых работ.
<p>знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; - порядок проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом; - порок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; - правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна; порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; - состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации; - порядок использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - методы обработки полученной полетной информации; возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения; - порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; - порядок наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - порядок проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и

	<p>передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</p> <p>порядка ведения эксплуатационно-технической документацию и разработки инструкций и другой технической документации;</p> <p>- нормативно-техническую документацию по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем;</p> <p>нормативно-техническую документацию по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p>
--	--

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 692 часа, в том числе:

- 276 часов вариативной части, направленных на усиление обязательной части программы профессионального модуля.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Суммарный объем нагрузки, час	Объем профессионального модуля, час						
			Обучение по МДК				Практика		Промежуточная аттестация
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Самостоятельная работа	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
ПК 4.1-ПК 4.6 ОК 1-11	Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, системы передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов	272	236	136	-	26			10
	Учебная практика	144					144		
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	216						216	
	Промежуточная аттестация (экзамен (квалификационный))	12			-				12
	Всего:	644	236	136	-	26	144	216	22

*Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отлагательного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем		
МДК.04.01. Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов		118
Тема 1.1. Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки и вычислительные устройства	Содержание	12
	1 Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 10-15	6
	2 Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 10-15	6
	Самостоятельная работа: презентация на тему “Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза”	6
	Практические занятия	
	1-2 Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	34
	3-5 Подключение и настройка одноплатного микрокомпьютера raspberrypi	
	6-8 Подключение оборудования полезной нагрузки к raspberrypi	
	9-11 Подключение и настройка радиоприемника с пультом Flysky	
	12-14 Подключение и настройка видеопередатчика	
15-17 Подключение полезной нагрузки к автопилоту PIXHAWK/PX4		
Тема 1.2 Техническая эксплуатация бортовых	Содержание	46
	1 Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.	6

систем и оборудования полезной нагрузки и вычислительных устройств		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 15-20	
	2	Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 25-28	6
	3	Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 30-36	6
	4	Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 30-36	6
	5	Порядок ведения эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 35-37	6
	6	Приборы, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 37-40	6
	7	Квадрокоптер FIMI X8 SE 2022 Домашнее задание: анализ конспектов	6
	8	Квадрокоптер coeXpelican mini Домашнее задание: анализ конспектов	4
	Самостоятельная работа: презентация на тему “Порядок ведения эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации”		6
	Практические занятия		
	18-20	Использование систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.	34
	21-23	Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.	
	24-26	Наладка, настройка и регулировка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.	
	27-29	Ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.	
	30-32	Проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.	
	33-	Ведение технической документации.	

	35		
Промежуточная аттестация по МДК.04.01			4
Раздел 2. Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства			
МДК 04.01 Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов			118
Тема 2.1. Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов	Содержание		18
	1	Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [2] стр. 5-15	6
	2	Порядок использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [2] стр. 5-15	6
	3	Методы обработки полученной полетной информации. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [2] стр. 10-15	6
	Самостоятельная работа: презентация на тему “Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации”		6
	Практические занятия		
	36-38	Использование бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	36
	39-41	Обработка полученной полетной информации	
	42-44	Расчет параметров азросъемки	
	45-47	Подключение и настройка FPVкамеры	
48-50	Подключение и настройка тепловизорной камеры		
51-53	Настройка соех pelican mini		
Содержание		24	
Тема 2.2. Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации	1	Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных	6

полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства		систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [2] стр. 15-17	
	2	Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [2] стр. 15-17	6
	3	Порядок наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [2] стр. 20-24	6
	4	Порядок проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [2] стр. 20-24	6
	Самостоятельная работа: презентация на тему “Порядок наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства”		8
	Практические занятия		
	54-56	Настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	32
	57-59	Обнаружение и устранение неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	
	60-62	Проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.	
	63-65	Фото- и видеосъемка с помощью воздушного судна вертолетного типа.	
66-68	Расшифровка фотоматериалов.		
Промежуточная аттестация		6	
Учебная практика Виды работ		144	
1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с планом проведения учебной практики. Получение заданий		6

	по тематике.	
2	Ознакомление с основными типами конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	6
3	Ознакомление с основными типами конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	6
4	Ознакомление с порядком использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса	6
5	Ознакомление с порядком использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса	6
6	Ознакомление с составом, функциями и возможностями использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации	6
7	Ознакомление с составом, функциями и возможностями использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации	6
8	Ознакомление с порядком проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне	6
9	Ознакомление с порядком проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне	6
10	Приемные и передаточные устройства на борту БПЛА	6
11	Приемные и передаточные устройства на борту БПЛА	6
12	Используемые частоты телеметрии, видео GPS	6
13	Используемые частоты телеметрии, видео GPS	6
14	Метео- и аэрология	6
15	Метео- и аэрология	6
16	Подготовка к полетам	6
17	Подготовка к полетам	6
18	Правила зарядки, использования аккумуляторов	6
19	Правила зарядки, использования аккумуляторов	6
20	Обслуживание наземной станции	6
21	Обслуживание наземной станции	6

22	Работа с операционной системой, интернет, антивирус	6
23	Работа с операционной системой, интернет, антивирус	6
24	Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по учебной практике	6
Производственная практика(по профилю специальности)		216
Виды работ		
1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике.	6
2	Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	6
3	Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	6
4	Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов	6
5	Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов	6
6	Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне	6
7	Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне	6
8	Использование бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	6
9	Использование бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	6
10	Обработка полученной полетной информации	6
11	Обработка полученной полетной информации	6
12	Наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	6
13	Наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	6
14	Обнаружение и устранение неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	6
15	Обнаружение и устранение неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	6
16	Проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне	6
17	Проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и	6

	видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне	
18	Ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации	6
19	Ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации	6
20	Сборка квадрокоптера	6
21	Сборка квадрокоптера	6
22	Настройка бортовых систем квадрокоптера	6
23	Настройка бортовых систем квадрокоптера	6
24	Использование квадрокоптера для мониторинга пространства	6
25	Использование квадрокоптера для мониторинга пространства	6
26	Расшифровка фотоматериалов	6
27	Расшифровка фотоматериалов	6
28	Расшифровка видеоматериалов	6
29	Расшифровка видеоматериалов	6
30	Перенос груза с помощью физического захвата	6
31	Перенос груза с помощью физического захвата	6
32	Перенос груза с помощью магнитного захвата	6
33	Перенос груза с помощью магнитного захвата	6
34	Использование Mission planner для автопилота	6
35	Использование Mission planner для автопилота	6
36	Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по производственной практике	6
Промежуточная аттестация (экзамен (квалификационный))		12
Всего		644

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие кабинета конструкции беспилотных воздушных судов, лабораторий приборного и электрорадиотехнического оборудования и информационных технологий

Кабинет конструкции беспилотных воздушных судов

Оборудование учебных кабинетов:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов, информационных материалов.

Технические средства обучения:

- мультимедийное оборудование;
- персональный компьютер (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, колонки).

Лаборатория приборного и электрорадиотехнического оборудования

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов по дисциплине;
- макеты приборов и электрорадиотехнического оборудования изучаемых типов беспилотных авиационных систем;
- схемы расположения приборов и электрорадиотехнического оборудования.

Технические средства обучения:

- мультимедийное оборудование (проектор, экран);
- персональный компьютер (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, колонки).

Лаборатория информационных технологий

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся (парты);
- рабочие места на базе вычислительной техники, подключенные к локальной вычислительной сети и информационно-телекоммуникационной сети Интернет;
- рабочее место преподавателя с многофункциональным комплексом (персональный компьютер, периферийное оборудование и оргтехника);
- магнитно-маркерная доска;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов.

Технические средства обучения:

- мультимедийное оборудование (проектор, экран);
- обучающее программное обеспечение;
- пакет прикладных программ.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1) Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации : монография / В.А. Крамарь, А.Н. Володин, Е.В. Евтушенко [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 180 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015841-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1974374> (дата обращения: 25.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2) 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> (дата обращения: 26.03.2023).

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Куликов А. Беспилотные летательные аппараты: невыполнимых задач нет [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://army.lv/...](http://army.lv/)

2. Зачем нужны ударные БПЛА или азы современного воздушного боя [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://alternathistory.org.ua/...](http://alternathistory.org.ua/)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ)

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1. Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации	Демонстрировать умение осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации	Тестирование Лабораторная работа Практическая работа Экспертное наблюдение
ПК 4.2. Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза	Демонстрировать умение осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза	тестирование, экзамен квалификационный, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике
ПК 4.3. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации	Проявлять умение в ведение эксплуатационно-технической документации	Тестирование Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики
ПК 4.4. Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем	Проявлять умение осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в	тестирование, экзамен квалификационный, экспертное наблюдение выполнения

<p>регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов</p>	<p>области обеспечения безопасности полетов</p>	<p>лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике</p>
<p>ПК 4.5. Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение</p>	<p>Проявлять умение осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение</p>	<p>тестирование, экзамен квалификационный, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике</p>

