

Министерство образования и науки Республики Татарстан
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Дрожжановский техникум отраслевых технологий»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГАПОУ «Дрожжановский
техникум отраслевых технологий»

Ф.Р. Яфизов

« 20 » 03 2024 г.



«СОГЛАСОВАНО»

Зам. директора по УПР

ГАПОУ «Дрожжановский техникум
отраслевых технологий»

А.В. Черланов

« 20 » 03 2024 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Зам. директора по УМР

ГАПОУ «Дрожжановский техникум
отраслевых технологий»

Г.Ф. Фаизова

« 20 » 03 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям
рабочих, должностям служащих
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация: Оператор беспилотных
летательных аппаратов

Форма обучения — очная

Нормативный срок обучения

3 года 10 месяцев на базе
основного общего образования

с. Ст. Дрожжаное, 2024 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Организация-разработчик: ГАПОУ «Дрожжановский техникум отраслевых технологий»

Рабочая программа рассмотрена на заседании методического объединения специальных дисциплин.

Протокол № 5 от « 12 » марта 2024 г.

Председатель методического объединения АМ Бакиров А.А.

Рабочая программа рассмотрена и принята на заседании педсовета.

Заседание Педсовета. Протокол № 5 от « 15 » марта 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	20

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы Рабочая программа ПМ.05 Освоение одной или нескольких профессий рабочих или должностей служащих является частью основной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 января 2023 года.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности:

- Слесарь-механик по ремонту авиационных приборов
- Выполнение работ по профессии рабочих 25331 Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование результата обучения
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 культурного контекста.
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно- нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
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.
--------------	--

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Выпускник, освоивший программу СПО по специальности должен обладать профессиональными компетенциями

ПК 4.1	Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.
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.
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 обеспечения безопасности полетов.
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.

1.2.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	- применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы; - принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном; - проводить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации; - производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях; - распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов; - составлять полетное задание и план полета; - устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование; -эксплуатировать наземные источники электропитания
Уметь	- анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки); - выполнять аэронавигационные расчеты; - выполнять послеполетные работы; - выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией; - выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы; - заправлять топливом, маслом, специальными жидкостями и заряжать газами, дозаправлять (дозаряжать); - использовать взлетные устройства (приспособления);

	- использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольноизмерительную аппаратуру; - использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна; - обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем; - определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления; - осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна; - осуществлять запуск беспилотного воздушного судна; - осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем; - оформлять полетную и техническую документацию; - оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем и ее элементов;
Знать	- общие сведения об обслуживаемых беспилотных воздушных судах; - правила технической эксплуатации, регламенты и технологии обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна; - состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации; - методы обработки полученной полетной информации, возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения; - классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения; - лётно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов; - назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов; - нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов; - нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов; - нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства российской федерации, производство полетов беспилотных воздушных судов; - основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном; - ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна; - перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения; - порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях; - порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна; - порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ;

	- порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета; - порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры; - порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна; - порядок проведения послеполетных работ; - порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов; - порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна; - правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации; - правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы; - правила ведения связи; - правила и порядок, установленные воздушным законодательством российской федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; - правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения; - технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования; - технология выполнения текущего и контрольно-восстановительного ремонта; - требования охраны труда и пожарной безопасности; - требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна; - характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горюче-смазочных материалов, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы.
--	---

Формирование личностных результатов:

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных
--	-------------------

	результатов реализации программы воспитания
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».	ЛР 4
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности	ЛР 7
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно-сложных или стремительно меняющихся ситуациях	ЛР 9
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	ЛР 10
Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР 13
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР 14
Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности	ЛР 16

1.3. Количество часов, отводимое на освоение программы профессионального модуля:

всего – **544** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 544 часов, включая:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 234

часа из них:

практические занятия- 85 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 22 часа;

учебной практики– 108 часов;

производственная практика-144 часа.

ПАТТ – 12 часов

Итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена во 6 семестре, дифференцированный зачет с оценкой 4 семестре.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	ПАТТ	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	В т.ч., курсовой проект (работа), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
ПК. 05	МДК. 05.01 Слесарь-механик по ремонту авиационных приборов	145	121	50		12	-		12	
	МДК.05.02 Оператор беспилотных авиационных систем (максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)	135	113	35		10			12	
	Учебная практика	108						108		
	Производственная практика (по профилю специальности), часов) <i>практика</i>	144								144
	Всего:	532	234	85		22	-	108	36	144

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект (работа) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды компетенций, формируемых элементами программы
1	2	3	4
ПМ.05. Освоение одной или нескольких профессий рабочих или должностей служащих		544	
МДК. 05.01 Слесарь-механик по ремонту авиационных приборов		145	ОК 1-9 ПК 4.1-4.5 ЛР4, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16
Тема 1.1. Технология ремонта, сборки и регулировки авиационных приборов	Содержание учебного материала	71	
	Назначение, принцип работы несложных авиационных приборов.	8	
	Конструкция, места установки и крепления авиационных приборов, кислородной аппаратуры и противопожарного оборудования на ремонтируемых летательных аппаратах и двигателях.	9	
	Технология разборки снятых узлов приборного оборудования.	9	
	Технические условия на ремонт авиационных приборов.	9	
	Основные сведения о системе допусков и посадок, параметрах обработки поверхностей.	9	
	Назначение применяемых при ремонте приборов, притирочных, уплотнительных, смазочных, изоляционных материалов и материалов, применяемых для очистки деталей.	9	
	Основные неисправности ремонтируемых приборов и методы их устранения.	9	
	Технологию ремонта, сборки, регулировки и испытания ремонтируемых авиационных приборов средней сложности.	9	
	Практические занятия	50	
	Разборка, ремонт амперметров, вольтметров, сигнализаторов давления	3	
	Ремонт, сборка датчиков угловых линейных перемещений	3	
	Ремонт, сборка манометров воздушных и гидравлических, акселерометров, бароспидографов.	4	
	Ремонт, сборка блоков питания, блоков фазо чувствительного выпрямителя, блоков фильтров	4	
	Ремонт, сборка переключателей, приемников давления, указателей приборов контроля воздуха	4	
	Ремонт, крепление рам амортизационных авиационных приборов, панелей амортизационных	4	ОК 1-9

	посадочных площадок		ПК 4.1-4.5 ЛР4, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16
	Ремонт датчиков вибрации, высоты, скорости, скоростного напора, датчиков индукционных курсовых систем и курсовертикалей	4	
	Ремонт, сборка, регулирование датчиков углов атаки и скольжения	4	
	Ремонт, сборка, проверка керосиномеров, масломеров.	4	
	Ремонт термометров турбостартеров	4	
	Ремонт, сборка указателей поворота, тахометров, регуляторов температуры	4	
	Настройка контрольно-измерительной аппаратуры, приборов, стендов.	4	
	Проверка, замена шлангов кислородного оборудования	4	
	Самостоятельная работа	12	
	Подготовка сообщений, докладов, рефератов по теме «Выполнение работ по ремонту авиационных приборов»	12	
Консультация		6	
Экзамен		6	
Учебная практика. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих «Слесарь-механик по ремонту авиационных приборов» Виды работ: Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с планом проведения учебной практики. Получение заданий по тематике. Выполнение слесарных работ, а также шлифовки, притирки и полировки поверхности авиационных изделий Пайка мягкими припоями Распайка отдельных элементов электросхем Пайка интегральных схем		72	ОК 1-9 ПК 4.1-4.5 ЛР4, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16
Производственная практика (по профилю специальности.) Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих «Слесарь-механик по ремонту авиационных приборов» Виды работ: Управлять беспилотным воздушным судном различных типов в пределах его эксплуатационных ограничений. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне различных типов (с различными вариантами проведения взлета и посадки): самолетного, мультироторного, смешанного. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота,		72	ОК 1-9 ПК 4.1-4.5 ЛР4, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16

систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Выполнение процедур 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. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различных типов: самолетного, мультироторного, смешанного.		
--	--	--

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект (работа) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды компетенций, формируемых элементами программы
МДК.05.02 Оператор беспилотных авиационных систем (максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)		135	
Тема 2.1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание учебного материала	62	
	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. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Организация регламентных работ. Предварительная, предполётная и послеполётная подготовка беспилотных авиационных систем. Классификация неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методы их обнаружения. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа. Правила закрепления полезной нагрузки на беспилотном воздушном судне. Влияние метеорологических условий на применение беспилотных авиационных систем.	35	ОК 1-9 ПК 4.1-4.5 ЛР4, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16
	Практическое занятие	17	
	Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту. Классификация, назначение, конструкция, принцип работы и применение беспилотных	17	

		авиационных систем и их элементов. Правила эксплуатации беспилотных авиационных систем. Приёмы и методы подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-поверочной аппаратуры, требования к качеству подготовки. Классификация неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методы их обнаружения. Требования к техническому содержанию беспилотных авиационных систем и их элементов.		
		Лабораторные работы	2	
		Исследование основных эксплуатационно-технических параметров используемой контрольно-поверочной аппаратуры.	2	
		Самостоятельная работа	8	
		Ознакомление с материалами основной, дополнительной литературы и нормативных источников. Презентация на тему «Влияния метеорологических условий на применение беспилотных авиационных систем».	8	
Тема	2.2.	Содержание учебного материала	68	
Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.		Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-поверочной аппаратуры Правила наладки измерительных приборов и контрольно-поверочной аппаратуры Основные правила и процедуры проведения 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 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 Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа Нормативно-техническая документация по обслуживанию, постановке, хранению и снятию беспилотных авиационных систем с хранения Требования к техническому содержанию беспилотных авиационных систем и их элементов, перечни отказов	39	ОК 1-9 ПК 4.1-4.5 ЛР4, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16

	Правила подготовки и сдачи беспилотных авиационных систем в ремонт, его приёмки из ремонта Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов		
	Практическое занятие	17	
	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надёжности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолётного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полётов и их функциональных элементов. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа Порядок допуска работников к выполнению работ. Меры предосторожности и порядок действий во внештатных ситуациях Правила по охране труда, безопасной эксплуатации беспилотных авиационных систем, пожарной и экологической безопасности Правила применения средств индивидуальной защиты, средств пожаротушения, гигиены и оказания первой помощи при аварийных ситуациях, пожаре, химических ожогах и механических травмах Стандартные компьютерные офисные приложения, браузеры, профессиональные ресурсы по беспилотным авиационным системам в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Перечень необходимой документации по постановке беспилотных авиационных систем на хранение, обслуживание и снятие его с хранения и требования к ее оформлению	17	
	Лабораторные работы	2	
	Исследование влияния метеорологических условий на применение беспилотных авиационных	2	
	Самостоятельная работа	8	
	Ознакомление с материалами основной, дополнительной литературы и нормативных источников. Презентация на тему «Правила подготовки и сдачи беспилотных авиационных систем в ремонт, его приёмки из ремонта»	8	
	Проверка знаний	2	
Дифференцированный зачет			

Учебная практика. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)». Виды работ: - Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с планом проведения учебной практики. Получение заданий по тематике. - Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа. - Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа. - Составление полетных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза. - Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза. - Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. - Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа. - Ознакомление с порядком подготовки к полетам. - Ознакомление с целями и задачами, постановка полетной задачи. - Ознакомление с радиобезопасностью. - Метео- и аэрология. - Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по учебной практике.	36
Производственная практика (по профилю специальности.) Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)». Виды работ: - Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с планом проведения учебной практики. Получение заданий по тематике. - Управление беспилотным воздушным судном различных типов в пределах его эксплуатационных ограничений. - Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне различных типов (с различными вариантами проведения взлета и посадки): самолетного, мультироторного, смешанного.	72

- Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. - Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов. - Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. - Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. - Выполнение процедур 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 воздушного пространства. - Ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различных типов: самолетного, мультироторного, смешанного.	
---	--

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Реализация программы модуля предполагает наличие кабинетов основы аэродинамики., мастерская беспилотных авиационных систем, тренажерный центр и учебный аэродром, посадочные площадки

Кабинет основы аэродинамики.

Оборудование учебных кабинетов.

Рабочее место преподавателя.

Рабочие места обучающихся.

Шкаф для хранения учебных пособий

Классная доска.

Технические средства обучения:

Мультимедийное оборудование;

Ноутбук

Автопилот Pixhawk

Li Po аккумулятор 3S 1500 mah 65C XT 60

Антенна ФПВ 5.8 FOXEER FPV Lollipop 4

Антенна ФПВ 5.8 Rush Cherry FPV

Полетный контроллер APM 2.8 комплект с периферией.

Модуль GPS Beitian BN-880

Кабель для подключения брп

Двусторонняя липучка крепления

Модуль GPS/Glonass Beitian BN-880.

Li Po аккумулятор 3S 1500 mah 65C XT 60

Антенна ФПВ 5.8 FOXEER FPV Lollipop 4

Антенна ФПВ 5.8 Rush Cherry FPV

Бесщеточный двигатель 5010/ 750 кв.

Бесщеточный двигатель 3536/ 1450 кв.

Бесщеточный двигатель 3530/ 1700 кв.

Бесщеточный двигатель 2822/ 2600 кв.

RunCam 5 4K HD видео записывающая камера

RunCam 2 камера 1080 WiFi

RunCam Phoenix 2 SP V3 ФПВ

фпв камера Foxeer Razer Mini HD 5 MP 2.1 mm

фпв камера Caddx Ratel 2 2.1 mm 16: 9 4:3

Передатчик FrSky ACCESS Taranis Q X7 2.4 G 16CH + модуль R9M B

Полетный контроллер SpeedyBee F 405 Wing APP FC IMC42688P

Полетный контроллер APM 2.8 комплект с периферией.

Регулятор Скорости Hobbywing SKYWALKER 50 A

Аккумулятор GEPRC 530мАч 1S 90C LiHV

FrSky R9M + R9mm R9 mini R9 Slim 900 МГц приемник

LX 450 Дрон с рамой F 450

D 2830 1000 KV, бесщеточный двигатель

Передатчик ФПВ Eachine TX 801 72CH 5.8 600мВт

Гравер 480 ватт.

Зарядник ultra Power UP 100AC Plus

Зарядник Imax B6 80 W
Мультиметр цифровой умный электрик
Шуруповерт бесщеточный
Паяльная станция Silverflo 8586D 2 в 1
Беспроводной микроскоп USB HD 50х- 1000х
Набор стопорных плоскогубцев 4шт
Набор электроотверток 28/62
Набор многофункциональных отверток 132 шт
Датчик воздушной скорости для Pixhawk PX 4
Тахометр цифр. Лазерный UNI T UT 373
Антенна FOXEER Pagoda 5.8 RP SMA
Патч антенна Foxeer Echo 2 8DBi RP SMA

Мастерская беспилотных авиационных систем.

Комплект слесарного оборудования:

1. верстак слесарный;
2. тиски слесарные,
3. защитный экран,
4. Шкаф для инструментов: ключи гаечные (комплект), резьбонарезной инструмент (набор), отвертки (набор); напильники (набор); надфили (набор); молоток; зубило; керн; пассатижи, дрель аккумуляторная, сверла по металлу (набор), ножовка по металлу; штангенциркуль; линейка металлическая; угольник, микрометр, ножницы по металлу.

Шлифовальная машина.

Токарный станок.

Сверлильный станок.

Фрезерный станок.

Пресс механический.

Шлифовальный станок.

Доска для мела магнитная.

Шкаф инструментальный.

Набор инструмента $\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{2}$ 167 предметов.

Шуруповерт.

Пропеллеры GEMFAN

Пропеллеры из углеродного волокна

Набор учебного квадро GEPRC Tiny GO 4K FPV Whoop RTF

Учебный квадро без пульта GEPRC Tiny GO 4K FP

Рама квадрокоптера 550 мм JMT LJI X4

Тренажерный центр.

Тренажер «Оператор БПЛА мультироторного типа» PL-DRONE

Лабораторный стенд «Диагностика и ремонт БПЛА мультироторного типа»

Лабораторный стенд «Диагностика и ремонт БПЛА типа «крыло»

Учебный лабораторный комплекс «Сборка и программирование летательного аппарата типа крыло»

Учебный аэродром, посадочные площадки

3.2. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Рэндал У. Биард Малые беспилотные летательные аппараты [Электронный ресурс]: теория и практика/ Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2015.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36871.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Парафесь С.Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости [Электронный ресурс]: постановка и методы решения задачи/ Парафесь С.Г., Смыслов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2018.— 182 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84701.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Санников В.А. Основы воздушного законодательства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Санников В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Институт аэронавигации, 2017.— 281 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88418.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Радиотехнические методы определения местоположения и параметров движения объектов [Электронный ресурс]: монография/ Ю.Г. Булычев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2015.— 266 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61312.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительные источники:

5. Русол В.В. Организация использования воздушного пространства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Русол В.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Институт аэронавигации, 2019.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88423.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Зенкина Н.Ю. Метеорологическое обеспечение полетов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зенкина Н.Ю., Валькович Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Институт аэронавигации, 2018.— 314 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88415.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Николаев М.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89446.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Белов С.В. Аэродинамика и динамика полета [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Белов С.В., Гордиенко А.В., Проскурин В.Д.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52316.html>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Состояние и перспективы развития аэронавигационной системы России [Электронный ресурс]: сборник докладов и тезисов научно-практической конференции преподавателей, слушателей и студентов/ Я.А. Зубов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай ПиАр Медиа, 2019.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89910.html>.— ЭБС

«IPRbooks»

10. Воздушный кодекс РФ [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— : Электронно-библиотечная система IPRbooks, 2016. — 57 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1802.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Интернет ресурсы:

11. Российские беспилотники // Сайт-портал для консолидации представителей беспилотного сообщества на одном ресурсе, с целью более плотного взаимодействия внутри отрасли и формирования единого информационного поля. - Режим доступа к сайту: <https://russiandrone.ru/publications/bespilotnye-letatelnye-apparaty/>

12. Беспилотные летательные аппараты - БПЛА. Дроны. История.// профессиональное интернет сообщество, справочный портал по БПЛА. - Режим доступа к сайту: <http://avia.pro/blog/bespilotnye-letatelnye-apparaty-drony-istoriya>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 4.1 Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации	- демонстрация интереса к своей будущей профессии - проявление познавательной активности и творческого интереса к полученной специальности - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области профессиональной деятельности; - оценка эффективности и качества выполнения.	- оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы: - собеседование, - дискуссии, - анкетирование, - решение проблемных, ситуационных задач,
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.	- обоснованность постановки цели и выбора методов и способов выполнения задания - решения в стандартных и нестандартных условиях профессиональных задач в области выбранной деятельности; - выбор способа решения проблемы в соответствии с заданными критериями; - анализ возникаемых рисков и способов их предотвращения и нейтрализации. - адекватность результатов	- устные ответы по темам; - письменные контрольные работы; - тестирование; - оценка результатов работы с электрическими схемами; - защита отчетов по практическим работам; - дифференцированный зачет; - экзамен.
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 законодательства в области обеспечения безопасности полетов		

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.

самооценки реальной ситуации

-правильность выбранных решений для коррекции собственной деятельности

-понимание меры ответственности за результаты собственной деятельности

- эффективный поиск необходимой информации;

- использование различных источников, включая электронные.

эффективный поиск необходимой

-правильность отбора и сравнения материала из нескольких источников.

-аргументация выбора информационных продуктов и ресурсов для использования в профессиональной деятельности

- применение ПК для обработки результатов диагностирования, ведения установленной технической отчетной документации.

-рациональность выбора информационно-коммуникационных технологий;

-эффективность использования полученной

	информации в профессиональной деятельности - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами п/о в ходе обучения. -самоанализ и коррекция результатов собственной работы -уважение права других участников производственного процесса; -конструктивность разрешения межличностных конфликтов, возникших в процессе деятельности; -коммуникативность в общении с коллегами, руководством; - самоанализ и коррекция результатов собственной работы - организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; - осознание необходимости повышения квалификации; -анализ собственных мотивов, касающихся самообразования; -определение задач профессионального и личностного развития.	
--	--	--