

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа

Специальность СПО

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (приказ Минобрнауки России №9 от 09 января 2023 года) и примерной основной образовательной программы (ПОПОП) зарегистрированной в федеральном реестре примерных образовательных программ СПО Минобрнауки РФ.

Организация -разработчик: ТОГАПОУ «Колледж техники и технологии наземного транспорта им. М.С.Солнцева»

Разработчики: Куркин Н.Н. – преподаватель ТОГАПОУ «Колледж техники и технологии наземного транспорта им. М.С.Солнцева»

Рассмотрена на заседании ПЦК				Утверждаю
профессиональных дисциплин				Зам. директора по УПР
Протокол № 1 от «»	2023Γ.	«	»	2023г.
/Степан	нов Ю.В.			/Лапухин В.И./

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНО МОДУЛЯ	0ГО 8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ 01. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности: дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности,
	применительно к различным контекстам
	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации
OK 2	информации и информационные технологии для выполнения задач
	профессиональной деятельности
	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное
ОК 3	развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере,
OK 3	использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных
	жизненных ситуациях
OK 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном
OK 5	языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и
	культурного контекста
	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать
	осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-
ОК 6	нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации
	межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты
	антикоррупционного поведения
	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению,
OK 7	применять знания об изменении климата, принципы бережливого
	производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления
ОК 8	здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания
	необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и
	иностранном языках

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ВД 1	Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного
	типа
ПК 1.1.	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную
	подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа.
ПК 1.2.	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных
	судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в
	полете.
ПК 1.3.	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления
	воздушным движением при организации и выполнении полетов и
	авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа.
ПК 1.4.	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические
	неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных
	воздушных судов самолетного типа.
ПК 1.5.	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин
	отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов
	самолетного типа.
ПК 1.6.	Выполнять требования воздушного законодательства Российской
	Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных
	воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов.
ПК 1.7.	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных
	воздушных судов самолетного типа.

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

Владеть	- В планировании, подготовки и выполнении полетов на
навыками	дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном
	воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами
	проведения взлета и посадки);
	- В применении основ авиационной метеорологии, получении и
	использовании метеорологической информации;
	- В использовании аэронавигационных карт;
	- В использовании аэронавигационной документации;
	- По обработки данных, полученных при использовании
	дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;
	- По проведению проверок исправности, работоспособности и
	готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов
	самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения
	полетов и их функциональных элементов к использованию по
	назначению;
	- По ведению учёта срока службы, наработки объектов
	эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений
	беспилотных воздушных судов самолетного типа
уметь	- Составлять полётные программы с учетом особенностей
	функционального оборудования полезной нагрузки, установленного

на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;

- Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;
 - Применять знания в области аэронавигации;
- Применять знания по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;
- Проводить проверки исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;
- Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа

знать

- Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа;
- Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа;
- Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС;
- Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;
- Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;
- Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач;
- Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолетного типа в полете;
- Связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие правила обслуживания воздушного движения;
- Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении;
- Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений;
 - Порядок действий при потере радиосвязи;
- Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности;
- 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;
- Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;
- Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;
- Правила наладки измерительных приборов и контрольнопроверочной аппаратуры;
- Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;
- 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.

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 533 часа Из них на освоение МДК – 317 часов на практики – 216 часов, в том числе учебную – 144 часа и производственную – 72 часа Промежуточная аттестация: экзамен по модулю.

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессио		Всего часов		Объем времени междисципли	•				Практика
нальных и общих компетенц ий	модуля	(макс. учебна я нагруз	(Обязательные аудит учебные занятия	горные	(самост	диторная оятельная) ая работа	учебная, часов	производственная часов (если
		ка и практи ки)	всег 0, часо в	вт.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	В т.ч., курсовая проект (работа), часов	всего, часов	вт.ч. курсовой проект (работа, часов		предусмотрена рассредоточенная практика)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1 – 1.7 ОК 1-9	ПМ. 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа МДК.01.01 Конструкция и эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств управления и контроля за полетами.	533	311	219		6			
	Учебная и производственная практика	216						144	72
	Демонстрационный экзамен Всего:	533	311	219		6		144	72

2.2. Тематический план и содержание учебного модуля ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объем часов	Осваивае мые элемент ы компете нций
1	2	3	4	5
	лотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	т	T	T
	и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств		317	
	дки, средств управления и контроля за полетами.			
Раздел 1. Порядок	Содержание учебного материала		12	
использования	1 Введение. Нормативные документы, регламентирующие использование			
воздушного пространства	воздушного пространства РФ.			ПК 1.1 –
РФ	2.Воздушный кодекс РФ	2		1.7
Тема 1.1. Документы,	3. Федеральные правила использования воздушного пространства РФ.			OK 1-9
регламентирующие	4.Организация использования воздушного пространства при полетах БВС			
использование	5.Виды подготовок БВС к полетам.			
воздушного пространства	Практические занятия		26	
РФ	ПЗ 1 Изучение инструкции по разработке, установлению введению и снятию временного и местного режимов полета.		6	
	ПЗ 2 Разработка эксплуатационной документации для осуществления полетов БВС самолетного типа.		4	
	ПЗ 3 Составление «Представления на установление временного и местного режимов	_	4	ПК 1.1 –
	организации полетов БВС»	3		1.7
	ПЗ 4 Составление «Плана полета БВС»		4	ОК 1-9
	ПЗ 5 Разработка документации для проведения предварительной подготовки БВС к полетам		4	
	ПЗ 6 Разработка документации для проведения предполетной подготовки БВС к полетам		4	
	Контрольная работа		1	

Тема 1.2. Элементы	Содержание учебного материала		4	
общей теории управления	1. Структурная схема БВС самолетного типа			
БВС самолетного типа	2. Датчики БВС самолетного типа.			
	3. Система координат БВС	2		ПК 1.1 –
	4. Классификация навигационных методов и средств			1.7
	5. Назначения и типы спутниковых РНС.			OK 1-9
	Практические занятия		2	
	ПЗ 1 Изучение космической системы навигации ГЛОНАСС	2	2	
Тема 1.3 Изучение	Содержание учебного материала		10	
устройства и процесса	1. Устройство БВС самолетного типа «Voljet X5 PRO».			ПК 1.1 –
эксплуатации БВС	2. Основные виды подготовок БВС самолетного типа «Voljet X5 PRO»	2		1.7
самолетного типа «Voljet	3. Правила эксплуатации и меры безопасности при полетах БВС типа «Voljet X5	2		ОК 1-9
X5 PRO»	PRO».			
	Практические занятия		35	
	ПЗ 1. Изучение конструкции БВС		5	
	ПЗ 2. Изучение видов подготовки БВС к полетам.		6	
	ПЗ 3. Изучение предварительной подготовки БВС к полетам.	3	6	
	ПЗ 4. Программирование БВС с помощью программы QGraund Control.	3	6	ПИ 1 1
	ПЗ 5. Программирование БВС с помощью программы Mission Planner.		6	ПК 1.1 – 1.7
	ПЗ 6. Отработка предварительной и предполетной подготовок БВС		6	OK 1-9
	Самостоятельная работа обучающихся		2	OK 1-9
	Составление инструкций по проведению предварительной, предполетной и		2	
	послеполетных подготовок БВС «Voljet X5 PRO»		2	
	Контрольная работа		1	
Раздел 2.	Содержание учебного материала		15	
Дистанционное	1. Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа.			
пилотирование	2. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа:			
беспилотных воздушных	станции внешнего пилота;			ПК 1.1 –
судов самолетного типа,	планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);	2		1.7
обеспечение безопасности	двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна;			ОК 1-9
полетов	бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические			
Тема 2.1.	и газовые системы, силовые приводы);			

Подготовка беспилотных	комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-			
авиационных систем	навигационный комплекс, система объективного контроля);			
самолетного типа к	наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления			
эксплуатации	полетом.			
	Практические занятия		36	
	ПЗ 1 Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы		12	
	самолетного типа:			
	станции внешнего пилота;			
	планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);			
	двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна;			
	бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические			ПК 1.1 –
	и газовые системы, силовые приводы);			1.7
	комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-	3		OK 1-9
	навигационный комплекс, система объективного контроля);			OK 1-9
	наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления			
	полетом.			
	ПЗ 2 Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного		12	
	воздушного судна			
	ПЗ 3 Исследование надежности закрепления механических узлов с использованием		11	
	контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств			
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	 Подготовка к эксплуатации БВС самолетного типа 	3	2	
	Контрольная работа		1	
Тема 2.2.	Содержание учебного материала		15	
Эксплуатация	1. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БВС.			
беспилотных	2. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.			
авиационных систем	3. Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном			
самолетного типа	воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и			ПК 1.1 –
	выполняемых задач.	2		1.7
	4. Изучение эксплуатационные данных из руководства по летной эксплуатации БВС			ОК 1-9
	самолетного типа.			
	5. Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и			
	центровки на летные характеристики и на поведение БВС самолетного типа в полете.			

6. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Правила обслуживания воздушного движения. 7. Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении. Порядок действий при потере радиосвязи. 8. Меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности			
в следе и других опасных для полета явлений. 9. Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения авиационной безопасности.			
Практические занятия		35	
ПЗ 1 Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации БВС и бортовой аппаратуры		2	
ПЗ 2 Изучение порядка уяснения задачи предстоящих полетов беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием		4	
ПЗ 3 Изучение порядка оценки разрешительной документации на проведение работ с использованием беспилотных авиационных систем самолетного типа		4	
ПЗ 4 Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов		4	ПК 1.1 – 1.7 ОК 1-9
ПЗ 5 Настройка полезной нагрузки под решение текущих задач	3	4	
ПЗ 6 Управление полезной нагрузкой беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием	3	4	
ПЗ 7 Порядок настройки полезной нагрузки на решение текущих задач		4	
ПЗ 8 Изучение правил использования системы видео и фото съемки		4	_
ПЗ 9 Изучение правил применения в работе технических средств, инструментов и приспособлений.		2	ПК 1.1 –
ПЗ 10 Управление беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений.		3	1.7 ОК 1-9
C3 Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик технических средств обработки информации.		2	
Контрольная работа		1	

Раздел 3.	Содержание учебного материала		18	
Техническое	1. Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных			
обслуживание БВС	авиационных систем самолетного типа.			
самолетного типа	2. Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики БВС			
Тема 3.1.	самолетного типа.			
Техническая	3. Задачи, решаемые БВС самолетного типа.			ПК 1.1 –
эксплуатация	4. Функции наземной станции управления БВС самолетного типа.	2		1.7
дистанционно	5. Работа систем обеспечения полетов БВС и их функциональных элементов.	4		OK 1-9
пилотируемых	6. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных			OK 1-9
воздушных судов	судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их			
самолетного типа,	функциональных элементов.			
станции внешнего пилота,	7. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно			
систем обеспечения	пилотируемых воздушных судов самолетного типа.			
полетов и их	Практические занятия		34	
функциональных	ПЗ 1 Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных		6	
элементов	авиационных систем и их элементов к полёту.			
	ПЗ 2 Классификация, назначение, конструкция, принцип работы и применение		6	
	беспилотных авиационных систем и их элементов. Правила эксплуатации			
	беспилотных авиационных систем.			
	ПЗ 3 Организация регламентных работ. Предварительная, предполётная и		6	
	послеполётная подготовка беспилотных авиационных систем.			
	ПЗ 4 Приёмы и методы подготовки к работе инструментов, приспособлений и		6	ПК 1.1 –
	контрольно-поверочной аппаратуры, требования к качеству подготовки.	3		11.7
	ПЗ 5 Классификация неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем,	3	6	OK 1-9
	методы их обнаружения.			OK 1-9
	ПЗ 6 Требования к техническому содержанию беспилотных авиационных систем и		4	
	их элементов.			
Тема 3.2.	Содержание учебного материала		18	

0	1 11			
Определение	1. Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной			
технического состояния	аппаратуры.			
БВС самолетного типа,	2. Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.			
станции внешнего пилота,	3. Основные правила и процедуры проведению проверок исправности,			
систем обеспечения	работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов			
полетов и их	самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их			ПК 1.1 –
функциональных	функциональных элементов к использованию по назначению.	2		1.7
элементов	4. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных	_		OK 1-9
	причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов			ORT
	самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их			
	функциональных элементов.			
	5. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин			
	отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного			
	типа.			
	Практические занятия		38	
	ПЗ 1 Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных		2	
	авиационных систем и их элементов к полёту.			
	ПЗ 2 Требования к техническому содержанию беспилотных авиационных систем и		4	
	их элементов, перечни отказов.			
	ПЗ 3Правила подготовки и сдачи беспилотных авиационных систем в ремонт, его		4	
	приёмки из ремонта.			
	ПЗ 4 Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности		4	
	дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего			THE 1 1
	пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	2		ПК 1.1 –
	ПЗ 5 Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и	3	4	1.7
	косвенных причин снижения надёжности дистанционно пилотируемых воздушных			OK 1-9
	судов самолётного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полётов и их			
	функциональных элементов.			
	ПЗ 6 Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин		4	1
	отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного			
	типа.			
	ПЗ 7 Порядок допуска работников к выполнению работ. Меры предосторожности и		4	7
	порядок действий во внештатных ситуациях. Правила по охране труда, безопасной			

эксплуатации беспилотных авиационных систем, пожарной и экологической безопасности
ПЗ 8 Правила применения средств индивидуальной защиты, средств
пожаротушения, гигиены и оказания первой помощи при аварийных ситуациях,
пожаре, химических ожогах и механических травмах
ПЗ 9 Стандартные компьютерные офисные приложения, браузеры,
профессиональные ресурсы по беспилотным авиационным системам в
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
ПЗ 10 Перечень необходимой документации по постановке беспилотных 4
авиационных систем на хранение, обслуживание и снятие его с хранения и
требования к ее оформлению.
Самостоятельная работа обучающихся
Правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и
готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа,
станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных
элементов к использованию по назначению
Учебная практика 144
IM. 01
Виды работ
1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы
самолетного типа
2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального
оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне
самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза
3. Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению
прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых
воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения
полетов и их функциональных элементов
4. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов
эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных
воздушных судов самолетного типа

Производственная		72	
практика ПМ. 01			
	Виды работ		
	1. Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его		
	эксплуатационных ограничений;		
	2. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом		
	воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными		
	вариантами проведения взлета и посадки)		
	3. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов		
	самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их		
	функциональных элементов		
	4. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых		
	воздушных судов самолетного типа		
	5. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры		
	6. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно		
	пилотируемых воздушных	 	
Всего		 533	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинеты:

- безопасности полетов;
- аэродинамики;
- конструкции беспилотных воздушных судов;

Лаборатории:

- электротехники и электроники;

Тренажеры, тренажерные комплексы:

- симулятор рабочего места оператора наземных средств управления БЛА;
- станция внешнего пилота;
- беспилотные воздушные суда;
- средства технического обслуживания;
- технические средства и программное обеспечение для обработки полётной информации.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО СПО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учеб. пособие для СПО / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 191 с

- 2. В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова, В.В. Адамовский, Р. А. Красноперов. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. / Под редакцией В. С. Фетисова, Уфа: ФОТОН, 2014. 217 с. (Научное издание) ISBN 978-5-9903144-3-6
- 3. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
- 4. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)

3.2.2. Основные электронные издания

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

- 2. Зачем нужны ударные БПЛА или азы современного воздушного боя [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://alternathistory.org.ua/...
- 3. А.Е.Семенов: TopoAxis Склейка карт в автоматическом режиме ProSystems CCTV, 2008, cтр. 14-18
- 4. Tietz Dale, Scientific UAS Applications, PROCEEDINGS of the Third Moscow International Forum «Unmanned multipurpose vehicle systems», 27-29 January 2009
- 5. Marco Lukovic, The Future of Military UAS in Europe A Market Perspective. Proceedings Unmanned Air Systems'09/
- 6. Peter van Blyenburgh , Unmanned Aircrafts Systems : The Global Perspective, PROCEEDINGS of the Third Moscow International 1. В.В.Воронов: БЛА НА ВЫСТАВКЕ LAAD 2009, http://www.uav.ru/articles/LAAD-2009_report.pdf
- 7. Электронная информационно-правовая система нормативных и методических документов в области ГА-БД «Авиатор»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа.	75% правильных ответов в области знания: - основных типов конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа; - порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа: - станции внешнего пилота; - планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); - двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; - бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); - комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); - наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. Уметь: - организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа; Практический опыт: - в организации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа	Практическая работа, Экспертное наблюдение Практическая работа Экспертное наблюдение
ПК 1.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.	75% правильных ответов в области знания: - законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БВС; - правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; - правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; - порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; - соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа;	Тестирование

i
кая работа
e
ие
кая работа
e Î
ие
ние
кая работа
e
ie

работ беспилотными	- в осуществлении взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением	
воздушными судами		Практическая работа
самолетного типа.		Экспертное
		заключение
ПК 1.4. Своевременно	75% правильных ответов в области знания:	Тестирование
выявлять и устранять	- методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых	r r
незначительные	воздушных судов самолетного типа	
технические	Уметь:	Практическая работа
неисправности	- обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов	Экспертное
исполнительных	самолетного типа	заключение
механизмов и устройств	Практический опыт:	
беспилотных воздушных	- по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных	Практическая работа
судов самолетного типа.	судов самолетного типа	Экспертное
		заключение
ПК 1.5. Вести учет срока	75% правильных ответов в области знания:	Тестирование
службы, наработки	- нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем	1
объектов эксплуатации,	самолетного типа;	
причин отказов,	- назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач	
неисправностей и	дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем	
повреждений беспилотных	обеспечения полетов и их функциональных элементов;	
воздушных судов	- правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного	
самолетного типа.	типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;	
	- назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;	
	- правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;	
	основных правил и процедур 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;	
	- процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения	
	надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего	
	пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	
	Уметь:	Практическая работа
	- осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов	Экспертное
	самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных	заключение
	элементов;	
	- осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;	
		_

	 проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнять 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. Практический опыт: по технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; по проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнения процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции 	Практическая работа Экспертное заключение
ПК 1.6. Выполнять	внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 75% правильных ответов в области знания:	Тестирование
требования воздушного законодательства Российской Федерации, а	- порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа Уметь:	Тестирование
также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и	 ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа Практический опыт: по ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа 	Практическая работа Экспертное заключение
руководящих отраслевых документов.	полопривностен и невреждении осенью пых воздушных судов самолетного типа	Практическая работа Экспертное заключение
ПК 1.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа.	75% правильных ответов в области знания: - соответствующих правил обслуживания транспортных средств доставки, правил выполнения такелажных работ, оформление сопроводительных транспортных документов.	Тестирование Экспертное наблюдение

Министерство образования и науки Тамбовской области ТОГАПОУ «Колледж техники и технологии наземного транспорта им. М.С.Солнцева»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки БВС, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления грузов.

Специальность СПО

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.04 «Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки БВС, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления грузов» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (приказ Минобрнауки России №9 от 09 января 2023 года) и примерной основной образовательной программы (ПОПОП) зарегистрированной в федеральном реестре примерных образовательных программ СПО Минобрнауки РФ.

Организация -разработчик: ТОГАПОУ «Колледж техники и технологии наземного транспорта им. М.С.Солнцева»

Разработчики: Застрялин А.А. – преподаватель ТОГАПОУ «Колледж техники и технологии наземного транспорта им. М.С.Солнцева»

Рассмотрена на заседании ПЦК	Утверждаю
профессиональных дисциплин	Зам. директора по УПР
Протокол № 1 от «»2023г.	. «
/Степанов Ю.В.	/Лапухин В.И,./

СОДЕРЖАНИЕ

	ОБЩАЯ ХАРАКТРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ СИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
6. МОДУЛЯ	СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНО	ГО 9
7.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	17
	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ СИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки БВС, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления грузов.

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности: эксплуатацию и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки БВС, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления грузов и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.2. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
OK 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности,
	применительно к различным контекстам
	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации
OK 2	информации и информационные технологии для выполнения задач
	профессиональной деятельности
	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное
ОК 3	развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере,
OK 3	использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных
	жизненных ситуациях
OK 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном
OK 5	языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и
	культурного контекста
	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать
	осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-
OK 6	нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации
	межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты
	антикоррупционного поведения
	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению,
OK 7	применять знания об изменении климата, принципы бережливого
	производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления
OK 8	здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания
	необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и
OK 3	иностранном языках

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ВД 4	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
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.

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

Иметь	 В осуществлении входного контроля функциональных узлов,
практический	деталей и материалов оборудования полезной нагрузки
ОПЫТ	беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным
	технологическим процессом;
	 По подготовке 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 наладке, настройке, регулировке и проверке оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;
- По наладке, настройке, регулировке 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 проверке 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

- 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 обрабатывать полученные результаты;
- 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 - Производить угловые наблюдения, линейные измерения и спутниковые определения при производстве топографических съемок (с учетом ПС) - Дешифрировать материалы воздушного фотографирования (с учетом ПС) знать 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; – Порядок 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 передачи информации, включая системы фото- и

видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной

и на беспилотном воздушном судне;

поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях

- Порядка ведения эксплуатационно-технической документацию и разработки инструкций и другой технической документации;
- Нормативно-техническую документацию по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем;
- 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.
- Методы и способы построения геодезических сетей, определения координат отдельных пунктов (с учетом ПС)
- Нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок и съемок коммуникаций и сооружений (с учетом ПС)

1.3 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 273 часа Из них на освоение МДК – 129 часов на практики – 144 часов, в том числе учебную – 72 часа и производственную – 72 часа Промежуточная аттестация: экзамен по модулю.

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессио	Наименования разделов профессионального	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			Практика			
нальных и общих компетенций	модуля	(макс. учебна я нагруз	учебна учебные учебные (самостоятельная учебная работа		(самостоятельная)		учебная, часов	производственная часов (если	
nn		ка и практи ки)	всег о, часо в	вт.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	В т.ч., курсовая проект (работа), часов	всего, часов	вт.ч. курсовой проект (работа, часов		предусмотрена рассредоточенная практика)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	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	273							
ПК 4.1 – 4.5 ОК 1-9	МДК 04.01 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	273	129	88		2	20		
	Учебная и производственная практика	144						72	72
	Демонстрационный экзамен	-							
	Всего:	273	129	88		2	20	72	72

2.2. Тематический план и содержание учебного 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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся 2	Уровень освоени я	Объе м часов	Осваива емые элемен ты компет енций
МДК 04.01 Эксплуатаци	я и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной			
нагрузки беспилотного н	воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных			
и цифровых систем, а та	кже систем крепления внешних грузов			
Раздел 1 Техническая эксплуат	ация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки,вычислительных	устройств	и систе	PM
Тема 1.1 Виды	Содержание учебного материала		12	
подвесного оборудования и	1 Устройство и принципы работы оптико-электронных систем 2. Устройство и принцип работы цифровой видео камеры.			ПК 4.1 –
полезной нагрузки, а	3. Устройство и принцип работы тепловизионной камеры			4.5
также систем	4. Устройство и принцип работы мультиспектральной камеры.	2		4.5
крепления внешнего	5 Устройство и принцип работы лазерного целеуказателя.			ОК 1-9
груза БВС.	6. Устройство и принцип работы дальномера.			
	Практические занятия		25	
	ПЗ 1 Изучение и настройка навесного оборудования квадрокоптера Клевер Настройка камеры.		2	
	ПЗ 2 Изучение и настройка навесного оборудования квадрокоптера Клевер Настройка дальномера	2	2	ПК 4.1 – 4.5
	ПЗ 3 Изучение и настройка навесного оборудования квадрокоптера Клевер Настройка светодиодной ленты.	3	2	OK 1-9
	ПЗ 4 Изучение и настройка навесного оборудования квадрокоптера Клевер Настройка ультразвукового дальномера.		2	

	ПЗ 5 Изучение и настройка навесного оборудования квадрокоптера Клевер		2	
	Настройка магнитного захвата. ПЗ 6 Изучение подвесного оборудования и режимов его работы БВС			+
	вертолетного типа Фантом 4.		2	
	ПЗ 7 Изучение работы и настройки камеры БВС Фантом 4 с помощью приложения DJI GO -		2	
	ПЗ 8 Настройка режимов работы камеры БВС Фантом 4 при проведении предполетной подготовки		2	
	ПЗ 9 Обработка полетной информации БВС Фантом 4.		2	
	ПЗ 10 Изучение характеристик, режимов работы и настроек камеры БВС Voljet 5Pro		3	
	ПЗ 11 Программирование БВС самолетного типа Voljet 5Pro для фотографирования по маршруту полета.		2	
	ПЗ 12 Программирование БВС самолетного типа Voljet 5Pro для фотографирования участка местности.		2	
	Контрольная работа		1	
	Всего		39	
Раздел 2. Получение г	полетной информации от беспилотных воздушных судов и ее обработка	I	1	
Тема 2.1 Принципы	Содержание учебного материала		5	
компьютерной графики, построения	Компьютер для графических работ. Структура и комплектация ПК. Графическая система компьютера			TTIC 4.1
графического изображения	Графические системы для профессиональных обработки визуальной информации.			ПК 4.1 – 4.5
изооражения	Периферия, устройства ввода графических данных.	2		OK 1-9
	Видеосистема современного компьютера, расчет объема требуемой видеопамяти.			OK 1-9
	Характеристика современных дисплеев и мониторов.			
Тема 2.2 Основы	Содержание учебного материала		9	
растровой и векторной графики	Введение в растровую графику. Источники получения растровых изображений.			ПК 4.1 – 4.5
	Рисование, трансформация и редактирование изображения. Работа с текстом.	2		ОК 1-9
	Параметры изображения. Инструментальные палитры программ.	7	1	1

			T	
	Работа с фильтрами в графическом редакторе.			
	Работа со слоями в графическом редакторе.			
	Введение в векторную графику. Источники получения векторных			
	изображений.			
	Средства создания векторных изображений. Структура векторной			
	иллюстрации.			
	Трансформирование объектов и фигур в графическом редакторе.			
	Основные команды, блоки, постановка размеров, построение			
	изометрических изображений.			
Тема 2.3 Основы	Содержание учебного материала		4	
трехмерной графики	Введение в 3D-графику. Источники получения трехмерных изображений			TTC 4.1
	Построение трехмерных геометрических объектов.			ПК 4.1 –
	Редактирование и преобразование объектов и сцен в 3D.	2		4.5
	Редактирование сплайнов и полигональных сеток в 3D Studio MAX.			ОК 1-9
	Установка освещения и визуализация сцены. Создание и присвоение			OK 1-9
	материалов.			
Тема 2.4 Обработка	Содержание учебного материала		9	
полетной информации	Анализ оборудования для проведения картографирования.			
	Обзор программных комплексов по обработке и анализу данных,			
	полученных с помощью беспилотных летательных аппаратов.			
	Обзор программных комплексов по представлению данных, полученных с			ПК 4.1 –
	помощью беспилотных летательных аппаратов.	2		4.5
	Цифровая модель местности.			4.5
	Основы работы в программе Agisoft Metashape Professional.			OK 1-9
	Команды меню Agisoft Metashape Professional.			
	Графический интерфейс Agisoft Metashape Professional.			
	Элементы панели инструментов Agisoft Metashape Professional.			
	Практические занятия		61	
	ПЗ 1 Инсталляция и конфигурация специализированного ПО для обработки		1	THC 4.1
	визуальной информации.		1	ПК 4.1 –
	ПЗ 2 Построение ортофотоплана и цифровой модели местности (ЦММ) по	3		4.5
	данным аэрофотосъемки в программе Agisoft Metashape Pro 1.6 с опорными		2	ОК 1-9
	точками.			

1	ПЗ 3 Построение ортофотоплана и цифровой модели местности (ЦММ) по			
точек. II 3 4 Определение сценария съемки. III 3 6 Планирование маршрута. III 3 6 Калибровка объектива. III 3 7 Построение плотного облака точек. III 3 9 Построение текстуры модели. III 3 9 Построение текстуры модели. III 10 Построение текстуры модели. III 10 Построение оргофотоплана. III 11 Привязка модели (калибровка камеры, задание системы координат). III 11 Привязка модели (калибровка камеры, задание системы координат). III 13 1 Работа с кодированными и некодированными марками. III 14 Проведение измерений на модели. III 15 Расчет индексов растительности. III 16 Работа в стерео режиме. III 17 Использование масок. III 18 Редактирование облака точек. III 19 Редактирование облака точек. III 19 Редактирование еметри модели. III 20 Редактирование пиний реза ортофотоплана. III 21 Удаление избытка освещения. III 22 Создание и использование блоков. III 23 Работа с блоками. Объединение искольких блоков. III 24 НО обработка в Agisoft Metashape Professional. III 25 Распределенная обработка. III 27 Настройка кластера, запуск сетевых узлов. III 28 Обработка в облаке. III 29 Запуск облачной обработки. III 29 Запуск облачной обработки. III 20 Ок 1-9 III 30 Поддерживаемые форматы.			2	
1			_	
ПЗ 5 Планирование маршрута. 2			1	1
ПЗ 6 Калибровка объектива. 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1			2	1
ПЗ 8 Построение трехмерной полигональной модели. 2 2 2 2 2 2 2 2 2			2	1
13 9 Построение текстуры модели. 2 13 10 Построение ортофотоплана. 1 13 10 Построение ортофотоплана. 1 13 11 Экспорт результатов. 1 1 13 12 Привязка модели (калибровка камеры, задание системы координат). 2 1 1 13 14 Проведение измерений на модели. 2 1 1 14 Проведение измерений на модели. 2 1 1 15 Расчет индексов растительности. 2 1 1 1 16 Работа в стерео режиме. 1 1 18 Редактирование масок. 2 1 18 Редактирование облака точек. 2 1 1 18 Редактирование облака точек. 2 1 1 19 Редактирование гометрии модели. 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1	ПЗ 7 Построение плотного облака точек.		2	1
13 9 Построение текстуры модели. 2 2 13 10 Построение оргофотоплана. 2 2 13 11 Экспорт результатов. 1 12 Привязка модели (калибровка камеры, задание системы координат). 1 13 12 Привязка модели (калибровка камеры, задание системы координат). 2 2 1 1 13 14 Проведение измерений на модели. 2 2 1 1 14 Проведение измерений на модели. 2 2 1 1 15 Расчет индексов растительности. 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1	ПЗ 8 Построение трехмерной полигональной модели.		2	1
ПЗ 11Экспорт результатов. 1 1 13 12 Привязка модели (калибровка камеры, задание системы координат). 2 13 13 Работа с кодированными и некодированными марками. 2 2 13 14 Проведение измерений на модели. 2 2 13 16 Работа в стерео режиме. 1 2 2 13 17 Использование масок. 2 2 13 18 Редактирование облака точек. 2 2 13 19 Редактирование геометрии модели. 2 2 13 20 Редактирование линий реза ортофотоплана. 2 2 13 21 Удаление избытка освещения. 1 13 22 Создание и использование блоков. 13 23 Работа с блоками. Объединение нескольких блоков. 2 13 24 4D обработка в Agisoft Metashape Professional. 2 13 25 Распределенная обработка. 3 2 2 2 14 4.5 13 26 Сетевая обработка. 3 2 4.5 4.5 13 29 Запуск облачной обработки. 2 13 29 Запуск облачной обработки. 2 2 13 29 Запуск облачной обработки. 2 2 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4			2	1
ПЗ 12 Приязка модели (калибровка камеры, задание системы координат). 2	ПЗ 10 Построение ортофотоплана.		2	1
ПЗ 13 Работа с кодированными и некодированными марками. 2	ПЗ 11Экспорт результатов.		1]
ПЗ 14 Проведение измерений на модели. 2 2 2 2 2 2 2 2 2	ПЗ 12 Привязка модели (калибровка камеры, задание системы координат).		2	1
ПЗ 15 Расчет индексов растительности. 2	ПЗ 13 Работа с кодированными и некодированными марками.		2	1
ПЗ 16 Работа в стерео режиме. 1 ПЗ 17 Использование масок. 2 ПЗ 18 Редактирование облака точек. 2 ПЗ 19 Редактирование геометрии модели. 2 ПЗ 20 Редактирование линий реза ортофотоплана. 2 ПЗ 21 Удаление избытка освещения. 1 ПЗ 22 Создание и использование блоков. 2 ПЗ 23 Работа с блоками. Объединение нескольких блоков. 2 ПЗ 24 4D обработка в Agisoft Metashape Professional. 2 ПЗ 25 Распределенная обработка. 2 ПЗ 26 Сетевая обработка. 2 ПЗ 27 Настройка кластера, запуск сетевых узлов. 3 ПЗ 28 Обработка в облаке. 2 ПЗ 29 Запуск облачной обработки. 2 ПЗ 30 Подлерживаемые форматы. 2	ПЗ 14 Проведение измерений на модели.		2	1
ПЗ 17 Использование масок. 2	ПЗ 15 Расчет индексов растительности.		2	
II3 18 Редактирование облака точек. 2 II3 19 Редактирование геометрии модели. 2 II3 20 Редактирование линий реза ортофотоплана. 2 II3 21 Удаление избытка освещения. 1 II3 22 Создание и использование блоков. 2 II3 23 Работа с блоками. Объединение нескольких блоков. 2 II3 24 4D обработка в Agisoft Metashape Professional. 2 II3 25 Распределенная обработка. 2 II3 26 Сетевая обработка. 2 II3 27 Настройка кластера, запуск сетевых узлов. 2 II3 28 Обработка в облаке. 2 II3 29 Запуск облачной обработки. 2 II3 30 Поддерживаемые форматы. 2	ПЗ 16 Работа в стерео режиме.		1	1
ПЗ 19 Редактирование геометрии модели. 2 ПЗ 20 Редактирование линий реза ортофотоплана. 2 ПЗ 21 Удаление избытка освещения. 1 ПЗ 22 Создание и использование блоков. 2 ПЗ 23 Работа с блоками. Объединение нескольких блоков. 2 ПЗ 24 4D обработка в Agisoft Metashape Professional. 2 ПЗ 25 Распределенная обработка. 2 ПЗ 26 Сетевая обработка. 2 ПЗ 27 Настройка кластера, запуск сетевых узлов. 2 ПЗ 28 Обработка в облаке. 2 ПЗ 29 Запуск облачной обработки. 2 ПЗ 30 Поддерживаемые форматы. 2	ПЗ 17 Использование масок.		2	1
ПЗ 20 Редактирование линий реза ортофотоплана. 2 ПЗ 21 Удаление избытка освещения. 1 ПЗ 22 Создание и использование блоков. 2 ПЗ 23 Работа с блоками. Объединение нескольких блоков. 2 ПЗ 24 4D обработка в Agisoft Metashape Professional. 2 ПЗ 25 Распределенная обработка. 2 ПЗ 26 Сетевая обработка. 2 ПЗ 27 Настройка кластера, запуск сетевых узлов. 2 ПЗ 28 Обработка в облаке. 2 ПЗ 29 Запуск облачной обработки. 2 ПЗ 30 Поддерживаемые форматы. 2	ПЗ 18 Редактирование облака точек.		2	1
ПЗ 21 Удаление избытка освещения. 1 ПЗ 22 Создание и использование блоков. 2 ПЗ 23 Работа с блоками. Объединение нескольких блоков. 2 ПЗ 24 4D обработка в Agisoft Metashape Professional. 2 ПЗ 25 Распределенная обработка. 2 ПЗ 26 Сетевая обработка. 2 ПЗ 27 Настройка кластера, запуск сетевых узлов. 2 ПЗ 28 Обработка в облаке. 2 ПЗ 29 Запуск облачной обработки. 2 ПЗ 30 Поддерживаемые форматы. 2	ПЗ 19 Редактирование геометрии модели.		2]
ПЗ 22 Создание и использование блоков. 2 ПЗ 23 Работа с блоками. Объединение нескольких блоков. 2 ПЗ 24 4D обработка в Agisoft Metashape Professional. 2 ПЗ 25 Распределенная обработка. 2 ПЗ 26 Сетевая обработка. 2 ПЗ 27 Настройка кластера, запуск сетевых узлов. 2 ПЗ 28 Обработка в облаке. 2 ПЗ 29 Запуск облачной обработки. 2 ПЗ 30 Поддерживаемые форматы. 2	ПЗ 20 Редактирование линий реза ортофотоплана.		2	1
ПЗ 23 Работа с блоками. Объединение нескольких блоков. 2 ПЗ 24 4D обработка в Agisoft Metashape Professional. 2 ПЗ 25 Распределенная обработка. 2 ПЗ 26 Сетевая обработка. 3 ПЗ 27 Настройка кластера, запуск сетевых узлов. 2 ПЗ 28 Обработка в облаке. 2 ПЗ 29 Запуск облачной обработки. 2 ПЗ 30 Поддерживаемые форматы. 2	ПЗ 21 Удаление избытка освещения.		1	
ПЗ 24 4D обработка в Agisoft Metashape Professional. 2 ПЗ 25 Распределенная обработка. 2 ПЗ 26 Сетевая обработка. 3 ПЗ 27 Настройка кластера, запуск сетевых узлов. 2 ПЗ 28 Обработка в облаке. 2 ПЗ 29 Запуск облачной обработки. 2 ПЗ 30 Поддерживаемые форматы. 2	ПЗ 22 Создание и использование блоков.		2]
ПЗ 25 Распределенная обработка. 2 ПК 4.1 – ПЗ 26 Сетевая обработка. 2 4.5 ПЗ 27 Настройка кластера, запуск сетевых узлов. 2 ОК 1-9 ПЗ 28 Обработка в облаке. 2 ПЗ 29 Запуск облачной обработки. 2 ПЗ 30 Поддерживаемые форматы. 2	ПЗ 23 Работа с блоками. Объединение нескольких блоков.		2	1
ПЗ 25 Распределенная обработка. 2 ПК 4.1 – ПЗ 26 Сетевая обработка. 2 4.5 ПЗ 27 Настройка кластера, запуск сетевых узлов. 2 ОК 1-9 ПЗ 28 Обработка в облаке. 2 ПЗ 29 Запуск облачной обработки. 2 ПЗ 30 Поддерживаемые форматы. 2	ПЗ 24 4D обработка в Agisoft Metashape Professional.		2	
ПЗ 26 Сетевая обработка. 3 2 4.5 ПЗ 27 Настройка кластера, запуск сетевых узлов. 2 ОК 1-9 ПЗ 28 Обработка в облаке. 2 ПЗ 29 Запуск облачной обработки. 2 ПЗ 30 Поддерживаемые форматы. 2			2	ПК 4.1 –
ПЗ 27 Настройка кластера, запуск сетевых узлов. 2 ОК 1-9 ПЗ 28 Обработка в облаке. 2 ПЗ 29 Запуск облачной обработки. 2 ПЗ 30 Поддерживаемые форматы. 2		3		4.5
ПЗ 28 Обработка в облаке. 2 ПЗ 29 Запуск облачной обработки. 2 ПЗ 30 Поддерживаемые форматы. 2	ПЗ 27 Настройка кластера, запуск сетевых узлов.	1		OK 1-9
ПЗ 29 Запуск облачной обработки. 2 ПЗ 30 Поддерживаемые форматы. 2	ПЗ 28 Обработка в облаке.	-		-
ПЗ 30 Поддерживаемые форматы.	1	1	2	1
1 1 1	ПЗ 30 Поддерживаемые форматы.	1		
		1		1

	ПЗ 28 Обработка в облаке.	2	
	ПЗ 32 Панель «Проект».	2	
	ПЗ 33 Панель «Консоль».	2	
	Самостоятельные занятия	2	
	Построение ортофотоплана		
	Всего	90	
Учебная практика ПМ. 04	Виды работ: 1. ознакомление с основными типами конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. 2. составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза 3. 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. 4. ознакомление с составом, функциями и возможностями использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. 5. 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 воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. 6. принятие решения о продолжении (прекращении) полета при усложнении обстановки в воздухе, а также по команде оперативного органа единой системы организации воздушного движения 7. контроль выполнение полетных заданий экипажем в соответствии с требованиями нормативных документов в области использования воздушного пространства.	72	

Производственная	Виды работ:	72	
практика ПМ. 04	1. подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной		
	нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления		
	внешнего груза		
	2. подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и		
	обработка полученных результатов.		
	3. согласование использование воздушного пространства с оперативным		
	органом единой системы организации воздушного движения (подача плана		
	полета и заявки) и получение разрешения на его использование		
	4. осуществление взаимодействия со службами организации и управления		
	воздушным движением		
	5. составление полётных программы с учетом особенностей		
	функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на		
	беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого		
	внешнего груза		
	6. 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.		
	7. обработка полученной полетной информации.		
	8. 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.		
	9. осуществление проверки и приема бвс и бортового оборудования перед		
	полетом в соответствии с заданием на полет и требованиям инструкций		
	10. ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки		
	инструкций и другой технической документации		
Всего		273	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинеты:

- приборного и электрорадиотехнического оборудования;
- конструкции беспилотных воздушных судов;
- конструкции двигателей беспилотных воздушных судов

Лаборатории:

- электротехники и электроники;
- приборного и электрорадиотехнического оборудования

Тренажеры, тренажерные комплексы:

- симулятор рабочего места оператора наземных средств управления БЛА;
- станция внешнего пилота;
- беспилотные воздушные суда;
- средства технического обслуживания;
- персональные компьютеры с лицензионным системным программным обеспечением;
- технические средства и лицензионное программное обеспечение для обработки полётной информации.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО СПО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

- 1. Воздушный кодекс Российской Федерации. Москва. Проспект 2021-96с.
- 2. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
- 3. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
 - 4. Карташкин А.С. Авиационные радиосистемы-М.:ИП РадиоСофт 2020-304с.
- 5. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов, узлов импульсной и вычислительной техники: Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования М.: Издательский центр «Академия», 2019-176с.
- 6. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры проводной связи элементов импульсной и вычислительной техники: Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования М.: Издательский центр «Академия», 2019-256с.

7. Фетисов В. С., Неугодникова Л. М., В.В. Адамовский, Р. А. Красноперов. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. / Под редакцией В. С. Фетисова, Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с. - (Научное издание) - ISBN 978-5-9903144-3-6

3.2.2. Основные электронные издания

- 1. Зачем нужны ударные БПЛА или азы современного воздушного боя [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://alternathistory.org.ua/...
- 2. Куликов А. Беспилотные летательные аппараты: невыполнимых задач нет [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://army.lv/...
- 3. Семенов А.Е.: TopoAxis Склейка карт в автоматическом режиме ProSystems CCTV, 2008, стр. 14-18
- 4. Tietz Dale, Scientific UAS Applications, PROCEEDINGS of the Third Moscow International Forum «Unmanned multipurpose vehicle systems», 27-29 January 2009
- 5. Marco Lukovic, The Future of Military UAS in Europe A Market Perspective. Proceedings Unmanned Air Systems'09/
- 6. Peter van Blyenburgh, Unmanned Aircrafts Systems: The Global Perspective, PROCEEDINGS of the Third Moscow International 1. B.B.Воронов: БЛА НА ВЫСТАВКЕ LAAD 2009, http://www.uav.ru/articles/LAAD-2009_report.pdf
- 7. Электронная информационно-правовая система нормативных и методических документов в области ГА-БД «Авиатор»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ 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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки			
ПК 4.1. Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования,	75% правильных ответов в области знания: - основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; - порядка проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом.	Текущий контроль при проведении:			
систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации	Уметь: - проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;	Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена			
	Практический опыт: - осуществление входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом				
ПК 4.2. Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного	75% правильных ответов в области знания: - порядка подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; - правил технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна;	Текущий контроль при проведении: - письменного/устного опроса; - тестирования; - оценки результатов самостоятельной работы.			

		П
навесного	- порядка использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с	Промежуточная аттестация в
оборудования,	помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого	форме квалификационного
системы	воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.	экзамена
мониторинга земной		
поверхности и	Уметь:	
воздушного	- подготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки,	
пространства, а	вычислительные устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза;	
также систем	- использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью	
крепления внешнего	беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного	
груза.	судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса;	
	- подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и обрабатывать полученные	
ПК 4.3.	результаты.	
Осуществлять		
ведение	Практический опыт:	
эксплуатационно-	- в подготовке к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки,	
технической	вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;	
документации.	- в использовании 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;	
	- в подключении приборов, регистрации характеристик и параметров и обработки полученных	
	результатов.	
ПК 4.4.	75% правильных ответов в области знания:	Текущий контроль при
Осуществлять	- методов обработки полученной полетной информации;	проведении:
обработку данных,	- возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения.	- письменного/устного опроса;
полученных от	- порядка наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных	- тестирования;
функционального	условиях и на беспилотном воздушном судне;	- оценки результатов
оборудования,	- порядка наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных,	самостоятельной работы.
систем регистрации	сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем	•
полетной	мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;	Промежуточная аттестация в
информации, с целью	- порядка проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи	форме квалификационного
соблюдения	информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга	экзамена
требований	земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном	
воздушного	воздушном судне.	
законодательства в	- порядка ведения эксплуатационно-технической документацию и разработки инструкций и	
области обеспечения	другой технической документации.	
	I UE /	

безопасности
полетов.

- состава, функций и возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации;
- порядка 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;
- нормативно-технической документации по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем;
- нормативно-техническая документация 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.

Уметь:

- 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.
- наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;
- 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;
- 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.
- ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации
- осуществлять контроль качества выполняемых работ.

Практический опыт:

- в использовании бортовых системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;
- в обработке полученной полетной информации;

	- в обнаружении и устранении 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.	
	- в наладке, настройке, регулировке и проверке оборудования и систем в лабораторных	
	условиях и на беспилотном воздушном судне;	
	- в наладке, настройке, регулировке 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 проверке 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.	
	- ведения эксплуатационно-технической документации и разработки инструкций и другой	
	технической документации	
TTTC 4.5	- по осуществлению контроля качества выполняемых работ	
ПК 4.5.	75% правильных ответов в области знания:	Текущий контроль при
Осуществлять	- методов и способов построения геодезических сетей, определения координат отдельных	проведении:
обработку	пунктов (с учетом ПС);	- письменного/устного опроса;
информации,	- нормативно правовых актов, регламентирующих производство топографических съемок и	- тестирования;
полученной от	съемок коммуникаций и сооружений (с учетом ПС).	- оценки результатов
систем фото- и		самостоятельной работы.
видеосъемки, систем	Уметь:	
специализированного	- производить угловые наблюдения, линейные измерения и спутниковые определения при	Промежуточная аттестация в
навесного	производстве топографических съемок (с учетом ПС);	форме квалификационного
оборудования,	- дешифрировать материалы воздушного фотографирования (с учетом ПС).	экзамена
системы		
мониторинга земной	Практический опыт:	
поверхности и	- в проверке бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации,	
воздушного	включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности	
пространства,	и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;	
систематизировать	- по ведению эксплуатационно-техническую документацию и разработке инструкций и другой	
полученные данные	технической документации;	
и организовывать их	- в осуществлении контроля качества выполняемых работ.	
хранение.		

Министерство образования и науки Тамбовской области ТОГАПОУ «Колледж техники и технологии наземного транспорта им. М.С.Солнцева»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа

Специальность СПО

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (приказ Минобрнауки России №9 от 09 января 2023 года) и примерной основной образовательной программы (ПОПОП) зарегистрированной в федеральном реестре примерных образовательных программ СПО Минобрнауки РФ.

Организация -разработчик: ТОГАПОУ «Колледж техники и технологии наземного транспорта им. М.С.Солнцева»

Разработчики: Куркин Н.Н. – преподаватель ТОГАПОУ «Колледж техники и технологии наземного транспорта им. М.С.Солнцева»

Рассмотрена на заседании ПЦК	Утверждаю
профессиональных дисциплин	Зам. директора по УПР
Протокол № 1 от «»202	23г. «
/Степанов Ю.І	/Лапухин В.И/

СОДЕРЖАНИЕ

9. ОБЩАЯ ХАРАКТРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
10. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНО МОДУЛЯ	ОГО 8
11. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	16
12. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ 02. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности: дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.3. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
OK 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности,
	применительно к различным контекстам
	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации
OK 2	информации и информационные технологии для выполнения задач
	профессиональной деятельности
	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное
ОК 3	развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере,
OK 3	использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных
	жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном
OK 5	языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и
	культурного контекста
	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать
	осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-
ОК 6	нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации
	межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты
	антикоррупционного поведения
	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению,
ОК 7	применять знания об изменении климата, принципы бережливого
	производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления
ОК 8	здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания
	необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и
OK 9	иностранном языках

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ВД 2	Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного
	типа
ПК 2.1.	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную
	подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
ПК 2.2.	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных
	судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в
	полете.
ПК 2.3.	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления
	воздушным движением при организации и выполнении полетов и
	авиационных работ беспилотными воздушными судами вертолетного типа.
ПК 2.4.	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические
	неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных
	воздушных судов вертолетного типа.
ПК 2.5.	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин
	отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов
	вертолетного типа.
ПК 2.6.	Выполнять требования воздушного законодательства Российской
	Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных
	воздушных судов вертолетного типа и руководящих отраслевых
	документов.
ПК 2.7.	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных
	воздушных судов вертолетного типа.

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

F								
Иметь	- В планировании, подготовки и выполнении полетов на							
практический	дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном							
ОПЫТ	воздушном судне вертолетного типа (с различными вариантами							
	проведения взлета и посадки);							
	- В применении основ авиационной метеорологии, получении и							
	использовании метеорологической информации;							
	- В использовании аэронавигационных карт;							
	- В использовании аэронавигационной документации;							
	- По обработки данных, полученных при использовании							
	дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа;							
	- По проведению проверок исправности, работоспособности и							
	готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов							
	вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения							
	полетов и их функциональных элементов к использованию по							
	назначению;							
	- По ведению учёта срока службы, наработки объектов							
	эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений							
	беспилотных воздушных судов вертолетного типа							
уметь	- Составлять полётные программы с учетом особенностей							
	функционального оборудования полезной нагрузки, установленного							

на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;

- Управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;
 - Применять знания в области аэронавигации;
- Применять знания по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа;
- Проводить проверки исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;
- Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа

знать

- Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа;
- Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа;
- Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС;
- Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;
- Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;
- Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач;
- Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете;
- Связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие правила обслуживания воздушного движения;
- Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении;
- Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений;
 - Порядок действий при потере радиосвязи;
- Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности;
- Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа;

- Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа;
- Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;
- Правила наладки измерительных приборов и контрольнопроверочной аппаратуры;
- Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного 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 вертолетного 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 вертолетного типа.

1.4 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов — 442 часа Из них на освоение МДК — 226 часов на практики — 216 часов, в том числе учебную — 144 часа и производственную — 72 часа Промежуточная аттестация: экзамен по модулю.

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессио		Всего часов		Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практика	
нальных и общих компетенц ий	модуля	(макс. учебна я нагруз	Обязательные аудиторные учебные занятия		учебные (самостоятельная)		учебная, часов	производственная часов (если	
<i></i>		ка и практи ки)	всег 0, часо в	вт.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	В т.ч., курсовая проект (работа), часов	всего, часов	вт.ч. курсовой проект (работа, часов		предусмотрена рассредоточенная практика)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1 – 2.7 ОК 1-9	ПМ. 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа МДК.01.01 Конструкция и эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств управления и контроля за полетами.	442	226	142		4	20		
	Учебная и производственная практика	216						144	72
	Демонстрационный экзамен	-							
	Всего:	442	226	142		4	20	144	72

2.2. Тематический план и содержание учебного модуля ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объем часов	Осваивае мые элемент ы компете нций
1	2	3	4	5
	отирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа			T
	ксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения		226	
	правления и контроля за полетами.		5	
Раздел 1. Порядок	Содержание учебного материала		5	
использования воздушного пространства	1 Введение. Нормативные документы, регламентирующие использование воздушного пространства РФ.			ПК 2.1 –
РФ	2.Воздушный кодекс РФ	2		2.7
Тема 1.1. Документы,	3.Федеральные правила использования воздушного пространства РФ.			OK 1-9
регламентирующие	4.Организация использования воздушного пространства при полетах БВС			OK 1-9
использование	5.Виды подготовок БВС к полетам.			
воздушного пространства	Практические занятия		25	
РФ	ПЗ Изучение инструкции по разработке, установлению введению и снятию временного и местного режимов полета.		5	
	П 3 Разработка эксплуатационной документации для осуществления полетов БВС вертолетного типа.		4	
	ПЗ Составление «Представления на установление временного и местного режимов	_	4	ПК 2.1 –
	организации полетов БВС»	3		2.7
	ПЗ Составление «Плана полета БВС»		4	OK 1-9
	ПЗ Разработка документации для проведения предварительной подготовки БВС к полетам		4	
	ПЗ Разработка документации для проведения предполетной подготовки БВС к полетам		4	
	Контрольная работа		1	

Тема 1.2. Элементы	Содержание учебного материала		5	
общей теории управления	1. Принципы построения БВС вертолетного типа.			
БВС вертолетного типа	2. Однороторные БВС вертолетного типа.			
	3. Мультироторные БВС.			
	4. Структурная схема БВС вертолетного типа	2		
	2. Датчики БВС вертолетного типа.			
	3. Система координат БВС			
	4. Классификация навигационных методов и средств			
	5. Назначения и типы спутниковых РНС.			
	Практические занятия		2	
	ПЗ 1 Изучение двигателей мультироторных БВС		2	
Тема 1.3. Изучение	Содержание учебного материала		5	
устройства и процесса	Устройство БВС вертолетного типа «Фантом 4»			
эксплуатации БВС	Основные виды подготовок БВС «Фантом 4» к полетам	2		
вертолетного типа	Правила эксплуатации и меры безопасности при полетах БВС			ПК 2.1 –
«Фантом 4».	Практические занятия		20	2.7
	ПЗ Изучение конструкции БВС		2	OK 1-9
	ПЗ Изучение видов подготовки БВС к полетам		4	
	ПЗ Изучения приложения DJI GO	3	6	
	ПЗ Программирование БВС для выполнения различных режимов полета		4	
	ПЗ Отработка предварительной и предполетной подготовок БВС.		4	
Тема 1.4. Изучение	Содержание учебного материала		5	
устройства и процесса	Устройство БВС вертолетного типа «Клевер 3».			
эксплуатации БВС	Основные виды подготовок БВС «Клевер 3».к полетам.	2		
вертолетного типа	Правила эксплуатации и меры безопасности при полетах БВС			
«Клевер 3».	Практические занятия		20	ПК 2.1 –
	ПЗ Изучение конструкции БВС		2	2.7
	ПЗ Изучение видов подготовки БВС к полетам.		4	OK 1-9
	ПЗ Изучение предварительной подготовки БВС к полетам.	3	4	
	ПЗ Программирование БВС с помощью программы QGraund Control.		6	
	ПЗ Отработка предварительной и предполетной подготовок БВС		4	

	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	СЗ Программирование БВС с помощью программы QGraund Control.			1
	Контрольная работа		1	
Раздел 2	Содержание учебного материала		22	
Эксплуатация	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа.			
беспилотных	Порядок подготовки к эксплуатации станции внешнего пилота			
авиационных систем с	Порядок подготовки к эксплуатации планера воздушного судна (рамы). внешнего			
воздушными судами	пилота			
вертолетного типа.	Порядок подготовки к эксплуатации двигательной (силовой) установки.			ПИ Э 1
Тема 2.1.	беспилотного воздушного судна планера воздушного судна (рамы) внешнего пилота			ПК 2.1 – 2.7
Подготовка беспилотных	Порядок подготовки к эксплуатации бортового энергетического оборудование			OK 1-9
авиационных систем	(систем электроснабжения, гидравлических и газовые систем, силовых приводов)			OK 1-9
вертолетного типа к	Порядок подготовки к эксплуатации комплекта бортового оборудования			
эксплуатации	(радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система			
	объективного контроля).			
	Порядок подготовки к эксплуатации наземных комплексов транспортировки,			
	обеспечения взлета, посадки и управления полетом.			
Практические занятия			32	
	ПЗ Подготовка к эксплуатации станции внешнего пилота беспилотного воздушного		4	
	судна вертолетного типа.			
	ПЗ Подготовка к эксплуатации планера беспилотного воздушного судна		4	
	вертолетного типа.			
	ПЗ Подготовка к эксплуатации двигательной (силовой) установки беспилотного		4	
	воздушного судна вертолетного типа.			ПК 2.1 –
	ПЗ Подготовка к эксплуатации бортового энергетического оборудование (систем	3		2.7
	электроснабжения, гидравлических и газовые систем, силовых приводов)		4	OK 1-9
	беспилотного воздушного судна вертолетного типа.			
	. беспилотного воздушного судна вертолетного типа.			
	ПЗ Подготовка к эксплуатации комплекта бортового оборудования (радиолинии			
	управления, пилотажно-навигационного комплекса, системы объективного		4	
	контроля). беспилотного воздушного судна вертолетного типа.			

	ПЗ Подготовка к эксплуатации наземных комплексов транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом беспилотного воздушного судна вертолетного типа.		4	
	ПЗ Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна	3	4	ПК 2.1 –
	ПЗ Исследование надежности закрепления механических узлов с использованием контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств		4	2.7 OK 1-9
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	Подготовка к эксплуатации БВС системы вертолетного типа			
	Контрольная работа		1	
Тема 2.2.	Содержание учебного материала		18	
Эксплуатация БВС	Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС			
вертолетного типа	Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.			
	Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и не сегрегированном			
	воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач.			
	Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа.			
	Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете.	2		ПК 2.1 – 2.7
	Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения.			ОК 1-9
	Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении. Порядок действий при потере радиосвязи			
	Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных			
	метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений			
	Практические занятия		40	

ПЗ	Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации и		4	
	отовой аппаратуры			
ПЗ	Изучение порядка уяснения задачи предстоящих полетов беспилотного		4	
	душного судна в соответствии с полетным заданием			
	Изучение порядка оценки разрешительной документации на проведение работ с		4	
	ользованием беспилотных авиационных систем вертолетного типа			
	Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и	•	4	
	бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при	3		
	полнении задачи предстоящих полетов			
	Настройка полезной нагрузки под решение текущих задач		4	
	Управление полезной нагрузкой беспилотного воздушного судна в соответствии с		4	ПК 2.1 –
ПОЛ	петным заданием			2.7
ПЗ	Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик		4	OK 1-9
тех	нических средств обработки информации.			
ПЗ	зучение принципа работы технических средств обработки информации		4	
ПЗ	Порядок подготовки технических средств обработки информации к работе		4	
ПЗ	Техническая эксплуатация технических средств обработки информации		4	
Ку	рсовой проект		20	
Ten	иатика курсовых работ (проектов):			
1.	Разработка БВС для мониторинга объемов добычи полезных ископаемых.			
2.	Разработка БВС для лесо-пожарного мониторинга.			
3.	Разработка БВС для мониторинга животных.			
4.	Разработка БВС для нужд кинодокументалистов.			
5.	Разработка БВС для обнаружения опасных зон в электроэнергетике.			
6.	Разработка БВС для составления уточненных карт и модели рельефа			
мес	тности.			
7.	Разработка БВС для планирования участков строительства и земельных работ.			
8.	Разработка БВС для доставки грузов в автономном режиме.			
9.	Разработка БВС для поиска утечек нефтепровода.			
10.	Разработка БВС для транспортировки медикаментов.			
11.	Разработка БВС для оценки технического состояния нефтепровода.			
12.	Разработка БВС для организации перевозок продуктов питания.			
13.	Разработка БВС для мониторинга лесных пожаров.			

14	± 1			
1:	5. Разработка БВС для контроля здоровья растений, выявления насекомых-			
В	редителей и паразитов.			
10	Разработка БВС для дефектации ЛЭП.			
1	7. Разработка БВС для мониторинга численности животных.			
	В. Разработка БВС для экологического мониторинга районов прохождения			
Н	ефтемагистрали.			
	9. Разработка БВС для поиска браконьеров.			
20	 Разработка БВС для уточнения кадастровых границ территорий. 			
2				
22	2. Разработка БВС для наблюдения за редкими животными.			
2.				
В	оды.			
24	4. Разработка БВС для обнаружения незаконных свалок.			
2:				
20	6. Разработка БВС для обнаружения мест несанкционированного доступа к			
H	ефтемагистрали с целью хищения.			
2°	<u> </u>			
M	ероприятиях.			
29				
Учебная практика			144	
ПМ. 02				
В	иды работ			
	Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы			
В	ертолетного типа			
2.	Составление полётных программы с учетом особенностей функционального			
	борудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне			
В	ертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза			
	Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению			
	рямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых			
	оздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения			
п	олетов и их функциональных элементов			

	4. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа		
Производственная		72	
практика ПМ. 02			
	 Виды работ Управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки) 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 Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных 		
Всего		442	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинеты:

- безопасности полетов;
- аэродинамики;
- конструкции беспилотных воздушных судов;

Лаборатории:

- электротехники и электроники;

Тренажеры, тренажерные комплексы:

- симулятор рабочего места оператора наземных средств управления БЛА;
- станция внешнего пилота;
- беспилотные воздушные суда;
- средства технического обслуживания;
- технические средства и программное обеспечение для обработки полётной информации.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО СПО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учеб. пособие для СПО / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 191 с

- 2. В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова, В.В. Адамовский, Р. А. Красноперов. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. / Под редакцией В. С. Фетисова, Уфа: ФОТОН, 2014. 217 с. (Научное издание) ISBN 978-5-9903144-3-6
- 3. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
- 4. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)

3.2.2. Основные электронные издания

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

- 2. Зачем нужны ударные БВС или азы современного воздушного боя [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://alternathistory.org.ua/...
- 3. А.Е.Семенов: TopoAxis Склейка карт в автоматическом режиме ProSystems CCTV, 2008, cтр. 14-18
- 4. Tietz Dale, Scientific UAS Applications, PROCEEDINGS of the Third Moscow International Forum «Unmanned multipurpose vehicle systems», 27-29 January 2009
- 5. Marco Lukovic, The Future of Military UAS in Europe A Market Perspective. Proceedings Unmanned Air Systems'09/
- 6. Peter van Blyenburgh , Unmanned Aircrafts Systems : The Global Perspective, PROCEEDINGS of the Third Moscow International 1. В.В.Воронов: БЛА НА ВЫСТАВКЕ LAAD 2009, http://www.uav.ru/articles/LAAD-2009_report.pdf
- 7. Электронная информационно-правовая система нормативных и методических документов в области ГА-БД «Авиатор»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа

ПК 2.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа. 75% правильных ответов в оборном подготовки к эксплуат беспилотных воздушных судов вертолетного типа. 75% правильных ответов в оборном подготовки к эксплуат беспилотного воздушного судна; - планера беспилотного воздушного судна; - бортовое энергетическое обору (система электроснабжения, гид газовые системы, силовые привсем замишения пилотажно-навигац комплекс, система объективного наземные комплексы транспор обеспечения взлета, посадки и у полетом. Уметь: - организовывать и осуществлять эксплуатации беспилотной авиан системы вертолетного типа; Практический опыт: - в организации и осуществлении эксплуатации беспилотной авиан системы вертолетного типа в том числе в особых условиях и особых случаях в полете. 75% правильных ответов в оборном пространстве; - правила и положения, касающи свидетельства внешнего пилота; - правила полетов, выполнения и сегрегированном и несегрегиров воздушном пространстве; - порядок планирования полетов видов и выполняемых задач;	си	Методы оценки
обеспечения взлета, посадки и у полетом. Уметь: - организовывать и осуществлят эксплуатации беспилотной авиан системы вертолетного типа; Практический опыт: - в организации и осуществление эксплуатации беспилотной авиан системы вертолетного типа ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете. Обеспечения взлета, посадки и у полетом. Уметь: - организовывать и осуществлят эксплуатации беспилотной авиан системы вертолетного типа 75% правильных ответов в об правила и положения, касающи свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения и сегрегированном и несегрегиров воздушном пространстве; - порядок планирования полетов	беспилотных ого типа; тации емы вертолетного ного судна и, шасси); вка беспилотного удование правлические и оды); ания (радиолиния ционный о контроля);	Практическая
осуществлять - законодательные и нормативные рФ в области эксплуатации БВС - правила и положения, касающи свидетельства внешнего пилота; справила полетов, выполнения и сегрегированном и несегрегиров воздушном пространстве; - порядок планирования полетов	отировки, правления гь подготовку к щионной не подготовки к	работа, Экспертное наблюдение Практическая работа Экспертное наблюдение
- соответствующие эксплуатацие руководства по летной эксплуат другого содержащего эту инфор документа; - влияния установки системы фу оборудования полезной нагрузки летные характеристики и на пов дистанционно пилотируемого во и автономного воздушного суднтипа в полете; - связь человеческого фактора с	ые документы С; иеся обладателя; полетов в ванном в с учетом их конные данные из гации или омацию ункционального и и центровки на ведение оздушного судна на вертолетного	Практическая работа Экспертное

	- соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; - порядок действий при потере радиосвязи; - положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности. Уметь: - составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; - применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; - использовать аэронавигационные карты; - использовать аэронавигационную документацию. Практический опыт: - в планирование, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; - в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; - в применении основ авиационной метеорологической информации; - в применении основ авиационной метеорологической информации; - в применении основ авиационной метеорологической информации;	Практическая работа Экспертное наблюдение
ПК 2.3. Осуществлять взаимодействие со	75% правильных ответов в области знания: - соответствующих правил обслуживания	Тестирование
службами организации и управления воздушным	воздушного движения; - основ авиационной электросвязи, правил	
движением при	ведения радиосвязи и фразеологии	Писто
организации и выполнении полетов и авиационных	применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по	Практическая работа
работ беспилотными	приборам Уметь:	Экспертное
воздушными судами вертолетного типа.	уметь: - осуществлять взаимодействие со службами	заключение
	организации и управления воздушным	Практическая работа
	движением Практический опыт:	раоота Экспертное
	- в осуществлении взаимодействия со службами	заключение
	организации и управления воздушным движением	
ПК 2.4. Своевременно	75% правильных ответов в области знания:	Тестирование
выявлять и устранять незначительные	- методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых	
технические	воздушных судов вертолетного типа	Практическая
неисправности	Уметь:	работа
исполнительных		62

механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа. ПК 2.5. Вести учет срока	- обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа Практический опыт: - по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа 75% правильных ответов в области знания:	Экспертное заключение Практическая работа Экспертное заключение Тестирование
службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	- нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа; - назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и	
	готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; - процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	Практическая работа Экспертное заключение
	Уметь: - осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем	Практическая работа Экспертное заключение

	1	1
воздушных судов вертолетного типа.	сопроводительных транспортных документов.	
хранение беспилотных	выполнения такелажных работ, оформление	
транспортировку и	транспортных средств доставки, правил	наблюдение
осуществлять	- соответствующих правил обслуживания	Экспертное
ПК 2.7. Организовывать и	75% правильных ответов в области знания:	Тестирование
ПИ 2.7. Опроучеству так	воздушных судов вертолетного типа	Тоотуморс
	неисправностей и повреждений беспилотных	
	объектов эксплуатации, причин отказов,	заключение
	- по ведению учёта срока службы, наработки	Экспертное
	Практический опыт:	работа
документов.	воздушных судов вертолетного типа	Практическая
руководящих отраслевых	неисправностей и повреждений беспилотных	
вертолетного типа и	объектов эксплуатации, причин отказов,	
воздушных судов	- ведение учёта срока службы, наработки	заключение
эксплуатации беспилотных	Уметь:	Экспертное
(инструкций) по	типа	работа
также руководств	беспилотных воздушных судов вертолетного	Практическая
Российской Федерации, а	отказов, неисправностей и повреждений	
требования воздушного законодательства	- порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин	
	75% правильных ответов в области знания:	Тестирование
ПК 2.6. Выполнять	элементов.	Теотирорения
	обеспечения полетов и их функциональных	
	типа, станции внешнего пилота, систем	
	пилотируемых воздушных судов вертолетного	
	причин снижения надежности дистанционно	
	выявлению и устранению прямых и косвенных	
	- выполнения процедур по предупреждению,	
	элементов;	
	обеспечения полетов и их функциональных	
	типа, станции внешнего пилота, систем	
	пилотируемых воздушных судов вертолетного	
	работоспособности и готовности дистанционно	
	- по проведению проверок исправности,	
	приооров и контрольно-проверочной аппаратуры;	
	- осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной	
	элементов;	
	обеспечения полетов и их функциональных	
	типа, станции внешнего пилота, систем	
	пилотируемых воздушных судов вертолетного	
	- по технической эксплуатации дистанционно	
	Практический опыт:	
	элементов.	
	обеспечения полетов и их функциональных	

Управление образования и науки Тамбовской области

ТОГАПОУ «Колледж техники и технологии наземного транспорта им. М.С.Солнцева»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05 Выполнение работ по профессии «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом»

Специальность СПО

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Тамбов 2023

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (приказ Минобрнауки России №9 от 09 января 2023 года) и примерной основной образовательной программы (ПОПОП) зарегистрированной в федеральном реестре примерных образовательных программ СПО Минобрнауки РФ.

Организация -разработчик: ТОГАПОУ «колледж техники и технологии наземного транспорта им. М.С.Солнцева»

Разработчики: Степанов Ю.В. – преподаватель ТОГАПОУ «Колледж техники и технологии наземного транспорта им. М.С.Солнцева»

Рассмотрена на заседании ПЦК			Утверждаю
профессиональных дисциплин			Зам. директора по УПР
Протокол № от «»	2023г.	«»	2023г.
/Степан	ов Ю.В.		/Лапухин В.И/

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2.	СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	17
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид профессиональной деятельности выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (оператор наземных средств управления беспилотными летательными аппаратами) и соответствующие ему профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций		
OK 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно		
	к различным контекстам		
OK 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации		
	и информационные технологии для выполнения задач профессиональной		
	деятельности		
OK 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		
OK 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке		
	Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного		
	контекста		
OK 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		
OK 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления		
	здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого		
	уровня физической подготовленности		
OK 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и		
	иностранном языках		

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций	
ПК 1.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку	
	беспилотных воздушных судов самолетного типа.	
ПК 1.2.	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов	
	самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.	
ПК 1.3.	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления	
	воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных	
	работ	
	беспилотными воздушными судами самолетного типа.	
ПК 1.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности	
	исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов	
	самолетного типа.	

	,
ПК 1.5.	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов,
	неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.
ПК 1.6.	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а
	также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов
	самолетного типа и руководящих отраслевых документов.
ПК 1.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных
	воздушных судов самолетного типа.
ПК 2.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку
	беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
ПК 2.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов
	вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.
ПК 2.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления
	воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных
	работ
	беспилотными воздушными судами вертолетного типа.
ПК 2.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности
	исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов
	вертолетного типа.
ПК 2.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов,
	неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного
	типа.
ПК 2.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а
	также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов
	вертолетного типа и руководящих отраслевых документов.
ПК 2.7	. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных
	воздушных судов вертолетного типа

Спецификация ПК/ разделов профессионального модуля

Формируем	Основной вид деятельности		
ые компетенци и	Действия	Умения	Знания
Раздел модуля	я 1.		
ПК 1.1	Эксплуатация беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа.	Порядка и правил выполнения предварительной и предполетной подготовок беспилотных воздушных судов самолетного типа.
ПК 1.2	Эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, в особых случаях в	Управлять беспилотными воздушными судами самолетного типа в особых случаях полета	Особенности управления воздушными судами самолетного типа в особых случаях полета

	полете.		
ПК 1.3	Осуществление взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением.	Составление и подача разрешительной документации для осуществления полетов БВС самолетного типа.	Порядок и правила составления и подачи разрешительной документации для осуществления полетов БВС самолетного типа.
ПК 1.4	Выявление и устранение незначительных технических неисправностей исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа.	Умение пользоваться измерительными приборами и инструментом при устранении неисправностей БВС самолетного типа.	Знание исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа.
ПК 1.5	Заполнение технической документации на БВС самолетного типа.	Умение грамотно оформлять техническую документацию на БВС самолетного типа.	Порядок и правила заполнения технической документации на БВС самолетного типа
ПК 1.6	Осуществление полетов БВС самолетного типа с учетом воздушного законодательства Российской Федерации,	Умение организовывать проведение полетов БВС самолетного типа учетом воздушного законодательства Российской Федерации,	Знание воздушного законодательства, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов.
ПК 1.7	Транспортировка и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа.	Умение пользоваться эксплуатационной документацией при транспортировке и хранении БВС самолетного типа. с	Порядок и правила транспортировки и хранения беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 2.1	Эксплуатация беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	Порядка и правил выполнения предварительной и предполетной подготовок беспилотных воздушных судов вертолетного типа.

ПК 2.2	Эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в особых случаях в полете. Осуществление взаимодействия со службами организации и управления	Управлять беспилотными воздушными судами вертолетного типа в особых случаях полета Составление и подача разрешительной документации для осуществления полетов БВС вертолетного типа.	Особенности управления воздушными судами вертолетного типа в особых случаях полета Порядок и правила составления и подачи разрешительной документации для осуществления полетов
	воздушным движением.		БВС вертолетного типа.
ПК 2.4	Выявление и устранение незначительных технических неисправностей исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	Умение пользоваться измерительными приборами и инструментом при устранении неисправностей БВС вертолетного типа.	Знание исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
ПК 2.5	Заполнение технической документации на БВС вертолетного типа.	Умение грамотно оформлять техническую документацию на БВС вертолетного типа.	Порядок и правила заполнения технической документации на БВС вертолетного типа
ПК 2.6	Осуществление полетов БВС вертолетного типа с учетом воздушного законодательства Российской Федерации,	Умение организовывать проведение полетов БВС вертолетного типа учетом воздушного законодательства Российской Федерации,	Знание воздушного законодательства, а также
ПК 2.7	Транспортировка и хранение беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	Умение пользоваться эксплуатационной документацией при транспортировке и хранении БВС вертолетного типа. с	Порядок и правила транспортировки и хранения беспилотных воздушных судов вертолетного типа

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть	- В планировании, подготовки и выполнении полетов на дистанционно	
навыками	пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного	
	типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки);	
	- В применении основ авиационной метеорологии, получении и	
	использовании метеорологической информации;	
	- В использовании аэронавигационных карт;	
	- В использовании аэронавигационной документации;	

- По обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов различного типа;
 По проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов различного типа, станции
 - По ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различного типа

внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных

уметь

- Составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотных воздушных судах различного типа и характера перевозимого внешнего груза;
- Управлять беспилотными воздушными судами различного типа в пределах их эксплуатационных ограничений;
 - Применять знания в области аэронавигации;

элементов к использованию по назначению;

- Применять знания по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов различного типа;
- Проводить проверки исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов различного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;
- Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различного типа

знать

- Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем различного типа;
- Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы различного типа;
- Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС;
- Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;
- Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;
 - Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач;
- Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов различного типа в полете;
- Связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие правила обслуживания воздушного движения;
- Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении;
- Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений;
 - Порядок действий при потере радиосвязи;
- Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности;
- Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем различного типа;

- Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов различного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов различного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов различного типа;
- Назначение, основных измерительных приборов и контрольнопроверочной аппаратуры;
- Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;
- Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов различного 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 различного 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 различного типа.

1.2 Количество часов, отводимых на освоение профессионального модуля

Всего часов -387 часов из них на освоение МДК – 207 часов на практики – 180 часов, в том числе учебную -108 и производственную – 72 часа. Промежуточная аттестация: экзамен по модулю.

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды		Всего часов (макс. учебная	объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
профессио- нальныхи общих компетенци	Наименования разделов профессионального	нагруз ка и практи ки)	Обязательные аудиторные учебные Самостоятельная учебная работа				Производственная часов (если предусмотрена			
й	модуля	,	всего, часов	вт.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	вт.ч., курсовая проект (работа), часов	всего, часов	вт.ч. курсовой проект (работа, часов	Учебная, часов	рассредоточенная практика)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 1.1 — ПК 1.7 ПК 2.1 — ПК 2.7	ПМ. 05 Выполнение работ по профессии «Оператор наземных средств управления беспилотных летательных аппаратов» МДК. 05.01 Наземные станции управления беспилотными летательными аппаратами	103	101	63		2				
ПК 1.1 – ПК 1.7 ПК 2.1 – ПК 2.7	МДК. 05.02 Взаимодействие со службами безопасности воздушного движения	104	102	64		2				
	Учебная и производственная практика	180						108	72	
	Всего:	387	203	127		4		108	72	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.04 Выполнение работ по профессии «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоени я	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4	5
МДК.05.01				
Наземные станции				
управления				
беспилотными				
летательными аппаратами				
Раздел 1.	Содержание учебного материала		20	
Организация	Введение. История и перспективы развития БВС.	-	2	OK 1 - OK 09,
управления	Основы аэродинамики	$\overline{}$ 2	6	ПК 1.1 - 1.7;
беспилотными	Принципы построения БВС самолетного типа.		6	ПК 2.1 - 2.7.
воздушными судами	Принципы построения БВС вертолетного типа.	<u> </u>	6	
(БВС) Тема 1.1	Тематика практических занятий		31	
Основы построения	Практическое занятие №1			
и использования	Изучение основных положений документов, регламентирующих лётную		4	
беспилотных	работу			
летательных	Практическое занятие №2		4	
аппаратов	Изучение основ авиационной метеорологии		4	
	Практическое занятие №3		4	
	Изучение основ картографии.	2	4	OK 1 - OK 09,
	Практическое занятие №4		(ПК 1.1 - 1.7; ПК 2.1 - 2.7.
	Изучение устройства БВС самолетного типа.		6	11K 2.1 - 2.7.
	Практическое занятие №5		6	
	Изучение устройства БВС вертолетного типа.		6	
	Практическое занятие №6		4	
	Изучение устройства и принципов работы датчиков БВС.		4	
	Практическое занятие №7		2	

	Изучение видов подготовки БВС к полетам.			
	Контрольная работа			OK 1 - OK 09,
			1	ПК 1.1 - 1.7;
				ПК 2.1 - 2.7.
Тема 1.2.	Содержание учебного материала		18	
Оборудование	Оборудование беспилотного комплекса на основе полетного контроллера с		6	
наземных станций	открытым программным кодом.			OK 1 - OK 09,
управления БВС	Использование наземной станции для выполнения полетов.	3	6	ПК 1.1 - 1.7;
	Расчет полетного задания с учетом технических характеристик беспилотного аппарата, условий выполнения полета.		4	ПК 2.1 - 2.7.
	Безопасность полетов		2	
	Тематика практических занятий		32	
	Практическое занятие №8		2	1
	Изучение структуры и устройства наземной станции управления БВС			1
	Практическое занятие №9		6	1
	Освоение наземной станции управления Mission planner			
	Практическое занятие №10		6	OK 1 - OK 09,
	Разработка полетных заданий в Mission planner			ПК 1.1 - 1.7;
	Практическое занятие №11	3	6	ПК 2.1 - 2.7.
	Освоение наземной станции управления Qgraynd control.			
	Практическое занятие №12		6	
	Разработка полетных заданий в Qgraynd control			
	Практическое занятие №13		6	1
	Отработка полетных заданий на симуляторе полета БВС.			
	Самостоятельная работа обучающихся		2	OK 1 - OK 09,
	СЗ Составление общей схемы беспилотного комплекса		1	ПК 1.1 - 1.7;
	С34. Работа с конспектами занятий для подготовки к экзамену		1	ПК 2.1 - 2.7
МДК 05.02				
взаимодействие со				
службами				
безопасности				

воздушного				
движения				
Тема 1.3.	Содержание учебного материала		10	
Документы	Введение. Нормативные документы, регламентирующие использование		2	
регламентирующие	воздушного пространства РФ.			OK 1 - OK 09,
взаимодействие	Федеральные правила использования воздушного пространства РФ.	2	4	ПК 1.1 - 1.7;
эксплуатантов БВС				ПК 2.1 - 2.7.
со службами	Организация использования воздушного пространства при полетах БВС.		4	
воздушного движения.	Тематика практических занятий		30	
движения.	Практическое занятие №14			
	Изучение инструкции по разработке, установлению введению и снятию		10	
	временного и местного режимов полета.			
	Практическое занятие №15	3	10	OK 1 - OK 09,
	Разработка эксплуатационной документации для осуществления полетов БВС.	3	10	ПК 1.1 - 1.7;
	Практическое занятие №16			ПК 2.1 - 2.7.
	Разработка документации для проведения различных видов подготовок БВС к		10	
	полетам			
	Контрольная работа		1	
Тема 1.4. Элементы	Содержание учебного материала		10	
общей теории	Системы координат БВС		6	
управления БВС	Классификация навигационных методов и средств	2	2	
	Назначения и типы спутниковых радионавигационных систем (РНС)		2	OK 1 - OK 09,
	Тематика практических занятий		1	ПК 1.1 - 1.7;
	Практическое занятие №17			ПК 2.1 - 2.7.
	Изучение космической системы навигации ГЛОНАСС	2	1	
	Контрольная работа		1	
Тема 1.5	Содержание учебного материала		9	
1			3	OK 1 - OK 09,
Изучение	устроиство БВС самолетного типа «Volletx5 pro».			
Изучение устройства и	Устройство БВС самолетного типа «Voljetx5 pro». Основные виды подготовок БВС к полетам.	3		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	Устроиство БВС самолетного типа « voljetxs pro ». Основные виды подготовок БВС к полетам. Правила эксплуатации и меры безопасности при полетах БВС	3	4 2	ПК 1.1 - 1.7; ПК 2.1 - 2.7.

самолетного типа	Практическое занятие №18		2	
«Voljetx5 pro»	Изучение конструкции БВС «Voljetx5 pro».			
	Практическое занятие №19		2	
	Изучение видов подготовки БВС«Voljetx5 pro» к полетам.			
	Практическое занятие №20	2	4	OK 1 - OK 09,
	Программирование БВС с помощью программы Qgraund control.	3		ПК 1.1 - 1.7; ПК 2.1 - 2.7.
	Практическое занятие №21		4	- IIK 2.1 - 2.7.
	Программирование БВС с помощью программы Mission planner.			
	Практическое занятие №22		4	
	Отработка предварительной и предполетной подготовок БВС			
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	С3. Составление инструкций по проведению предварительной, предполетной и	3		ОК 1 - ОК 09,
	послеполетных подготовок бала «Voljetx5 pro».	3	1	ПК 1.1 - 1.7;
				ПК 2.1 - 2.7.
Тема 1.6.	Содержание учебного материала		9	
Изучение	Устройство БВС вертолетного типа «Phantom 4».		3	
устройства и	Основные виды подготовок БВС вертолетного типа « Phantom 4 » к полетам.	3	4	OK 1 - OK 09,
процесса	Правила эксплуатации и меры безопасности при полетах БВС вертолетного		2	ПК 1.1 - 1.7;
эксплуатации БВС	типа «Phantom 4».			ПК 2.1 - 2.7.
вертолетного типа	Тематика практических занятий		16	
«Phantom 4».	Практическое занятие №23		2	
	Изучение конструкции БВС вертолетного типа «Phantom 4».			
	Практическое занятие №24		2	
	Изучение видов подготовки БВС вертолетного типа « Phantom 4 » к полетам			
	Практическое занятие №25		4	OK 1 - OK 09,
	Изучение приложения « Dji Go »	3		ПК 1.1 - 1.7;
	Практическое занятие №26	3	4	ПК 2.1 - 2.7.
	Программирование БВС вертолетного типа « Phantom 4 »для выполнения			
	различных режимов полета			
	Практическое занятие №27		4	_
	Отработка предварительной и предполетной подготовок БВС вертолетного типа « Phantom 4 ».			
	Самостоятельная работа обучающихся		2	

C3 . Coc	гавление инструкций по проведению предварительной, предполетной и			ОК 1 - ОК 09
послепо	летных подготовок БВС вертолетного типа «Phantom 4».	3	1	ПК 1.1 - 1.7;
				ПК 2.1 - 2.7.
Всего:			207	
УП. 05.01 Учебная практика				108
Виды работ				
	ементов беспилотной авиационной системы БВС различных типов.			
	ммы с учетом особенностей функционального оборудования полезной н	агрузки,		
	БВС различных типов и характера перевозимого внешнего груза			
	по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных при			
	гируемых ВС Различных типов, станции внешнего пилота, систем обеспо	ечения по	летов и	
их функциональных элементов				
	ения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отк $-$	азов,		
неисправностей и повреждений	•			
_ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	рактика (по профилю специальности)			72
Виды работ				
	пов в пределах их эксплуатационных ограничений;			
	ыполнение полетов на дистанционно пилотируемых ВС и автономных Е	ВС Различ	ІНЫХ	
типов.	The G			
_	станционно пилотируемых БВС различных типов, станции внешнего пил	юта, сист	ем	
обеспечения полетов и их функт				
	их при использовании дистанционно пилотируемых БВС различных типо	OB.		
• • •	оров и контрольно-проверочной аппаратуры	,		
	ости, работоспособности и готовности, дистанционно пилотируемых ВС	различн	ЫХ	
	, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов			
	цупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин сн			
	гируемых ВС различного типа, станции внешнего пилота, систем обеспе	чения пол	тетов и	
их функциональных элементов	······································		-× FDC	
	наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и по	вреждени	ии ввс	
различных типов.			ВСЕГО	100
			BCEI O	180

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинеты:

- безопасности полетов;
- аэродинамики;
- конструкции беспилотных воздушных судов;

Лаборатории:

- электротехники и электроники;

Тренажеры, тренажерные комплексы:

- симулятор рабочего места оператора наземных средств управления БЛА;
- станция внешнего пилота;
- беспилотные воздушные суда;
- средства технического обслуживания;
- технические средства и программное обеспечение для обработки полётной информации.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО СПО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

- 1. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учеб. пособие для СПО / В. И. Погорелов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2019. 191 с
- 2. В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова, В.В. Адамовский, Р. А. Красноперов. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. / Под редакцией В. С. Фетисова, Уфа: ФОТОН, 2014. 217 с. (Научное издание) ISBN 978-5-9903144-3-6
- 3. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
- 4. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)

3.2.2. Основные электронные издания

- 1. Куликов А. Беспилотные летательные аппараты: невыполнимых задач нет [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://army.lv/...
- 2. Зачем нужны ударные БПЛА или азы современного воздушного боя [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://alternathistory.org.ua/...
- 3. А.Е.Семенов: TopoAxis Склейка карт в автоматическом режиме ProSystems CCTV, 2008,стр. 14-18
- 4. Tietz Dale, Scientific UAS Applications, PROCEEDINGS of the Third Moscow International Forum «Unmanned multipurpose vehicle systems», 27-29 January 2009

- 5. Marco Lukovic, The Future of Military UAS in Europe A Market Perspective. Proceedings Unmanned Air Systems'09/
- 6. Peter van Blyenburgh , Unmanned Aircrafts Systems : The Global Perspective, PROCEEDINGS of the Third Moscow International 1. В.В.Воронов: БЛА НА ВЫСТАВКЕ LAAD 2009, http://www.uav.ru/articles/LAAD-2009_report.pdf
- 7. Электронная информационно-правовая система нормативных и методических документов в области ГА-БД «Авиатор»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 05 Выполнение работ по профессии «Оператор наземных средств управления беспилотными летательными аппаратами»

Код и наименование		
профессиональных и		
^ ^	Критерии оценки	Методы оценки
общих компетенций,		
формируемых в		
рамках модуля		
ПК 1.1.	75% правильных ответов в области знания:	Тестирование
Организовывать и	- основных типов конструкции беспилотных	1 composamic
осуществлять	авиационных систем самолетного типа;	
	- порядок подготовки к эксплуатации беспилотной	
предварительную и	авиационной системы самолетного типа:	
предполетную	- станции внешнего пилота;	
подготовку	- планера беспилотного воздушного судна	
беспилотных	(фюзеляж, несущие поверхности, шасси);	
воздушных судов	- двигательная (силовая) установка беспилотного	
самолетного типа.	воздушного судна;	
	- бортовое энергетическое оборудование (система	
	электроснабжения, гидравлические и газовые	
	системы, силовые приводы);	
	- комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс,	
	управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);	
	- наземные комплексы транспортировки,	Практическая
	обеспечения взлета, посадки и управления	работа,
	полетом.	Экспертное
	Уметь:	наблюдение
	- организовывать и осуществлять подготовку к	
	эксплуатации беспилотной авиационной системы	Практическая
	самолетного типа;	работа
	Практический опыт:	Экспертное
	- в организации и осуществление подготовки к	наблюдение
	эксплуатации беспилотной авиационной системы	
ПК 1.2.	самолетного типа	Таатуугарауууа
	75% правильных ответов в области знания: - законодательные и нормативные документы РФ	Тестирование
Организовывать и осуществлять	в области эксплуатации БВС;	
эксплуатацию	- правила и положения, касающиеся обладателя	
беспилотных	свидетельства внешнего пилота;	
воздушных судов	- правила полетов, выполнения полетов в	
самолетного типа, в	сегрегированном и несегрегированном воздушном	
том числе в особых	пространстве;	
условиях и особых	- порядок планирования полетов с учетом их	
случаях в полете.	видов и выполняемых задач;	
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	1	
том числе в особых условиях и особых	пространстве; - порядок планирования полетов с учетом их	

		1
	автономного воздушного судна самолетного типа в полете; - связь человеческого фактора с безопасностью полетов; - соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; - порядок действий при потере радиосвязи; - положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности. Уметь: - составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным воздушным судном	Практическая работа Экспертное наблюдение
	самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа; - применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; - использовать аэронавигационные карты; - использовать аэронавигационную документацию. Практический опыт: - в планирование, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа; - в применении основ авиационной метеорологии,	Практическая работа Экспертное наблюдение
ПК 1.3.	получении и использовании метеорологической информации; - в использовании аэронавигационных карт. 75% правильных ответов в области знания:	Тестирование
Осуществлять взаимодействие со службами организации и	- соответствующих правил обслуживания воздушного движения; - основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно	Toothpopulific
управления воздушным движением при организации и	к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам Уметь: - осуществлять взаимодействие со службами	Практическая работа Экспертное заключение
выполнении полетов и авиационных работ беспилотными	организации и управления воздушным движением <i>Практический</i> опыт: - в осуществлении взаимодействия со службами	Практическая работа
воздушными судами самолетного типа.	организации и управления воздушным движением	Экспертное заключение

ПК 1.4.	75% правильных ответов в области знания:	Тестирование
Своевременно	- методов обработки данных, полученных при	
выявлять и устранять	использовании дистанционно пилотируемых	
незначительные	воздушных судов самолетного типа	Практическая
технические	Уметь:	работа
неисправности	- обработка данных, полученных при	Экспертное
исполнительных	использовании дистанционно пилотируемых	заключение
механизмов и	воздушных судов самолетного типа	
устройств	Практический опыт:	Практическая
беспилотных	- по обработки данных, полученных при	работа
воздушных судов	использовании дистанционно пилотируемых	Экспертное
самолетного типа.	воздушных судов самолетного типа	заключение
ПК 1.5. Вести учет	75% правильных ответов в области знания:	Тестирование
срока службы,	- нормативно-технической документации по	1
наработки объектов	эксплуатации беспилотных авиационных систем	
эксплуатации,	самолетного типа;	
причин отказов,	- назначения и основных эксплуатационно-	
неисправностей и	технических характеристик, решаемых задач	
повреждений	дистанционно пилотируемых воздушных судов	
беспилотных	самолетного типа, станции внешнего пилота,	
воздушных судов	систем обеспечения полетов и их	
самолетного типа.	функциональных элементов;	
	- правил технической эксплуатации дистанционно	
	пилотируемых воздушных судов самолетного	
	типа, станции внешнего пилота, систем	
	обеспечения полетов и их функциональных	
	элементов;	
	- назначения, основных измерительных приборов	
	и контрольно-проверочной аппаратуры;	
	- правил наладки измерительных приборов и	
	контрольно-проверочной аппаратуры;	
	основных правил и процедур проведения	
	проверок исправности, работоспособности и	
	готовности дистанционно пилотируемых	
	воздушных судов самолетного типа, станции	
	внешнего пилота, систем обеспечения полетов и	
	их функциональных элементов к использованию	Практическая
	по назначению;	работа
	- процедур по предупреждению, выявлению и	Экспертное
	устранению прямых и косвенных причин	заключение
	снижения надежности дистанционно	Sukino lenne
	пилотируемых воздушных судов самолетного	
	типа, станции внешнего пилота, систем	
	обеспечения полетов и их функциональных	
	элементов.	
	Уметь:	
	- осуществлять техническую эксплуатацию	
	дистанционно пилотируемых воздушных судов	
	самолетного типа, станции внешнего пилота,	
	систем обеспечения полетов и их	
	функциональных элементов;	
	- осуществлять наладку измерительных приборов	
	и контрольно-проверочной аппаратуры;	
	и контрольно-проверочной аппаратуры, - проводить проверку исправности,	
	- проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно	Практическая
		работа
	**	paoora
	пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем	pa001a

	T	T
	обеспечения полетов и их функциональных	Экспертное
	элементов;	заключение
	- выполнять 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.	
	Практический опыт:	
	- по технической эксплуатации дистанционно	
	пилотируемых воздушных судов самолетного	
	типа, станции внешнего пилота, систем	
	обеспечения полетов и их функциональных	
	элементов;	
	- осуществлять наладку измерительных приборов	
	и контрольно-проверочной аппаратуры;	
	- по проведению проверок исправности,	
	работоспособности и готовности дистанционно	
	пилотируемых воздушных судов самолетного	
	типа, станции внешнего пилота, систем	
	обеспечения полетов и их функциональных	
	элементов;	
	- выполнения процедур по предупреждению,	
	выявлению и устранению прямых и косвенных	
	причин снижения надежности дистанционно	
	пилотируемых воздушных судов самолетного	
	типа, станции внешнего пилота, систем	
	обеспечения полетов и их функциональных	
	элементов.	
ПК 1.6. Выполнять	75% правильных ответов в области знания:	Тестирование
требования	- порядка ведения учёта срока службы, наработки	Тестирование
воздушного	объектов эксплуатации, причин отказов,	
законодательства	неисправностей и повреждений беспилотных	
Российской	воздушных судов самолетного типа	Практическая
Федерации, а также	Уметь:	работа
руководств	- ведение учёта срока службы, наработки объектов	Экспертное
(инструкций) по	эксплуатации, причин отказов, неисправностей и	заключение
эксплуатации	повреждений беспилотных воздушных судов	Suicino ienne
беспилотных	самолетного типа	
воздушных судов	Практический опыт:	Практическая
самолетного типа и	- по ведению учёта срока службы, наработки	работа
руководящих	объектов эксплуатации, причин отказов,	Экспертное
отраслевых	неисправностей и повреждений беспилотных	заключение
документов.	воздушных судов самолетного типа	
ПК 1.7.	75% правильных ответов в области знания:	Тестирование
Организовывать и	- соответствующих правил обслуживания	Экспертное
осуществлять	транспортных средств доставки, правил	наблюдение
транспортировку и	выполнения такелажных работ, оформление	пионодонно
хранение	сопроводительных транспортных документов.	
беспилотных	сопроводительных граненортных документов.	
воздушных судов		
самолетного типа.		
ПК 2.1.	75% HDADHHI HI IV OTDOTOD D OG HOOTH SHOWING	Тестирование
	75% правильных ответов в области знания: - основных типов конструкции беспилотных	тестирование
Организовывать и	авиационных систем вертолетного типа;	
осуществлять	abradiomina energy population initia,	

предварительную и	- порядок подготовки к эксплуатации беспилотной	
предполетную	авиационной системы вертолетного типа:	
подготовку	- станции внешнего пилота;	
беспилотных	- планера беспилотного воздушного судна	
воздушных судов	(фюзеляж, несущие поверхности, шасси);	
	- двигательная (силовая) установка беспилотного	
вертолетного типа.	воздушного судна;	
OK	- бортовое энергетическое оборудование (система	
OK	электроснабжения, гидравлические и газовые	
	системы, силовые приводы);	
	- комплект бортового оборудования (радиолиния	
	управления, пилотажно-навигационный комплекс,	
	система объективного контроля);	
	- наземные комплексы транспортировки,	Практическая
	обеспечения взлета, посадки и управления	работа,
	полетом.	Экспертное
	Уметь:	наблюдение
	- организовывать и осуществлять подготовку к	
	эксплуатации беспилотной авиационной системы	Практическая
	вертолетного типа;	работа
	Практический опыт:	Экспертное
	- в организации и осуществление подготовки к	наблюдение
	эксплуатации беспилотной авиационной системы	
	вертолетного типа	
ПК 2.2.	75% правильных ответов в области знания:	Тестирование
Организовывать и	- законодательные и нормативные документы РФ	
осуществлять	в области эксплуатации БВС;	
эксплуатацию	- правила и положения, касающиеся обладателя	
беспилотных	свидетельства внешнего пилота;	
воздушных судов	- правила полетов, выполнения полетов в	
вертолетного типа, в	сегрегированном и несегрегированном воздушном	
том числе в особых	пространстве;	
условиях и особых	- порядок планирования полетов с учетом их	
случаях в полете.	видов и выполняемых задач;	
	- соответствующие эксплуатационные данные из	
	руководства по летной эксплуатации или другого	
	содержащего эту информацию документа;	
	- влияния установки системы функционального	
	оборудования полезной нагрузки и центровки на	
	летные характеристики и на поведение	
	дистанционно пилотируемого воздушного судна и	
	автономного воздушного судна вертолетного типа	
	в полете;	
	- связь человеческого фактора с безопасностью	
	полетов;	
	- соответствующие меры предосторожности и	
	порядок действий в аварийных ситуациях,	
	включая действия, предпринимаемые с целью	
	обхода опасных метеоусловий, турбулентности в	
	следе и других опасных для полета явлений;	Практическая
	- порядок действий при потере радиосвязи;	работа
	- положения законодательных и нормативно	Экспертное
	правовых актов в области обеспечения	наблюдение
	транспортной (авиационной) безопасности.	
	r sr (
	Уметь:	
	<u> </u>	<u> </u>

	- составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; - применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; - использовать аэронавигационные карты; - использовать аэронавигационную документацию.	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Практический опыт: - в планирование, подготовки и выполнении	
	полетов на дистанционно пилотируемом	
	воздушном судне и автономном воздушном судне	
	вертолетного типа;	
	- в применении основ авиационной метеорологии,	
	получении и использовании метеорологической	
	информации;	
ПК 2.3.	- в использовании аэронавигационных карт. 75% правильных ответов в области знания:	Тестирование
Осуществлять	- соответствующих правил обслуживания	тестирование
взаимодействие со	воздушного движения;	
службами	- основ авиационной электросвязи, правил	
организации и	ведения радиосвязи и фразеологии применительно	
управления	к полетам по правилам визуальных полетов и	Практическая
воздушным	правилам полетов по приборам	работа
движением при	Уметь:	Экспертное
организации и	- осуществлять взаимодействие со службами	заключение
выполнении полетов	организации и управления воздушным движением	
и авиационных работ	Практический опыт:	Практическая
беспилотными	- в осуществлении взаимодействия со службами	работа
воздушными судами	организации и управления воздушным движением	Экспертное
вертолетного типа.	759/ many w w w amazon n a6-a	Заключение
ПК 2.4. Своевременно	75% правильных ответов в области знания: - методов обработки данных, полученных при	Тестирование
выявлять и устранять	- методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых	
незначительные	воздушных судов вертолетного типа	Практическая
технические	Уметь:	работа
неисправности	- обработка данных, полученных при	Экспертное
исполнительных	использовании дистанционно пилотируемых	заключение
механизмов и	воздушных судов вертолетного типа	
устройств	Практический опыт:	Практическая
беспилотных	- по обработки данных, полученных при	работа
воздушных судов	использовании дистанционно пилотируемых	Экспертное
вертолетного типа.	воздушных судов вертолетного типа	заключение

ПК 2.5. Вести учет
срока службы,
наработки объектов
эксплуатации,
причин отказов,
неисправностей и
повреждений
беспилотных
воздушных судов
вертолетного типа.

75% правильных ответов в области знания:

- нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа;
- назначения и основных эксплуатационнотехнических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;
- правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;
- процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.

Уметь:

- осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;
- проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.

Практический опыт:

- по технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного

Практическая работа Экспертное заключение

Тестирование

Практическая работа Экспертное заключение

	типа, станции внешнего пилота, систем	
	обеспечения полетов и их функциональных	
	элементов;	
	- осуществлять наладку измерительных приборов	
	и контрольно-проверочной аппаратуры;	
	- по проведению проверок исправности,	
	работоспособности и готовности дистанционно	
	пилотируемых воздушных судов вертолетного	
	типа, станции внешнего пилота, систем	
	обеспечения полетов и их функциональных	
	элементов;	
	- выполнения процедур по предупреждению,	
	выявлению и устранению прямых и косвенных	
	причин снижения надежности дистанционно	
	пилотируемых воздушных судов вертолетного	
	типа, станции внешнего пилота, систем	
	обеспечения полетов и их функциональных	
	элементов.	
ПК 2.6. Выполнять	75% правильных ответов в области знания:	Тестирование
требования	- порядка ведения учёта срока службы, наработки	
воздушного	объектов эксплуатации, причин отказов,	
законодательства	неисправностей и повреждений беспилотных	
Российской	воздушных судов вертолетного типа	Практическая
Федерации, а также	Уметь:	работа
руководств	- ведение учёта срока службы, наработки объектов	Экспертное
(инструкций) по	эксплуатации, причин отказов, неисправностей и	заключение
эксплуатации	повреждений беспилотных воздушных судов	
беспилотных	вертолетного типа	
воздушных судов	Практический опыт:	Практическая
вертолетного типа и	- по ведению учёта срока службы, наработки	работа
руководящих	объектов эксплуатации, причин отказов,	Экспертное
отраслевых	неисправностей и повреждений беспилотных	заключение
документов.	воздушных судов вертолетного типа	
ПК 2.7.	75% правильных ответов в области знания:	Тестирование
Организовывать и	- соответствующих правил обслуживания	Экспертное
осуществлять	транспортных средств доставки, правил	наблюдение
транспортировку и	выполнения такелажных работ, оформление	
хранение	сопроводительных транспортных документов.	
беспилотных		
воздушных судов		
вертолетного типа.		