

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов  
самолетного типа**

Специальность СПО

**25.02.08** Эксплуатация беспилотных авиационных систем

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

Рассмотрена на заседании ПЦК  
профессиональных дисциплин

Протокол № 1 от «\_\_\_»\_\_\_\_\_2023г.

\_\_\_\_\_/Степанов Ю.В.

Утверждаю

Зам. директора по УПР

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2023г.

\_\_\_\_\_/Лапухин В.И./

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ</b>	<b>17</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>19</b>

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

### 1.1.2 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 навыками	<ul style="list-style-type: none"> <li>- В планировании, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки);</li> <li>- В применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации;</li> <li>- В использовании аэронавигационных карт;</li> <li>- В использовании аэронавигационной документации;</li> <li>- По обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;</li> <li>- 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;</li> <li>- По ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа</li> </ul>
уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного</li> </ul>

	<p>на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;</li> <li>- Применять знания в области аэронавигации;</li> <li>- Применять знания по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;</li> <li>- 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;</li> <li>- Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа</li> </ul>
знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа;</li> <li>- Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа;</li> <li>- Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС;</li> <li>- Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;</li> <li>- Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;</li> <li>- Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач;</li> <li>- 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;</li> <li>- Связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие правила обслуживания воздушного движения;</li> <li>- Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении;</li> <li>- 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;</li> <li>- Порядок действий при потере радиосвязи;</li> <li>- Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности;</li> <li>- Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</li> <li>- Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</li> <li>- Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;</li> <li>- Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;</li> <li>- Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> <li>- Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.</li> </ul>
--	---

## 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 профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательные аудиторные учебные занятия			внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		учебная, часов	производственная часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
			всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	В т.ч., курсовая проект (работа), часов	всего, часов	в т.ч. курсовой проект (работа), часов			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	
	<b>ПМ. 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа</b>	<b>533</b>								
<i>ПК 1.1 – 1.7 ОК 1-9</i>	<b>МДК.01.01 Конструкция и эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств управления и контроля за полетами.</b>	<b>533</b>	<b>311</b>	<b>219</b>		<b>6</b>				
	<i>Учебная и производственная практика</i>	<b>216</b>						<b>144</b>	<b>72</b>	
	<i>Демонстрационный экзамен</i>	<b>-</b>								
	<b>Всего:</b>	<b>533</b>	<b>311</b>	<b>219</b>		<b>6</b>		<b>144</b>	<b>72</b>	



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

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Уровень освоения</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>
1	2	3	4	5
<b>ПМ. 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа</b>				
<b>МДК 01.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств управления и контроля за полетами.</b>			<b>317</b>	
Раздел 1. Порядок использования воздушного пространства РФ Тема 1.1. Документы, регламентирующие использование воздушного пространства РФ	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	ПК 1.1 – 1.7 ОК 1-9
	1 Введение. Нормативные документы, регламентирующие использование воздушного пространства РФ. 2. Воздушный кодекс РФ 3. Федеральные правила использования воздушного пространства РФ. 4. Организация использования воздушного пространства при полетах БВС 5. Виды подготовок БВС к полетам.			
	<b>Практические занятия</b>		<b>26</b>	
	<b>ПЗ 1</b> Изучение инструкции по разработке, установлению введению и снятию временного и местного режимов полета.	<b>3</b>	<b>6</b>	ПК 1.1 – 1.7 ОК 1-9
	<b>ПЗ 2</b> Разработка эксплуатационной документации для осуществления полетов БВС самолетного типа.		<b>4</b>	
	<b>ПЗ 3</b> Составление «Представления на установление временного и местного режимов организации полетов БВС»		<b>4</b>	
	<b>ПЗ 4</b> Составление «Плана полета БВС»		<b>4</b>	
	<b>ПЗ 5</b> Разработка документации для проведения предварительной подготовки БВС к полетам		<b>4</b>	
	<b>ПЗ 6</b> Разработка документации для проведения предполетной подготовки БВС к полетам		<b>4</b>	
<b>Контрольная работа</b>		<b>1</b>		

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

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

	<p>6. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Правила обслуживания воздушного движения.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>9. Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения авиационной безопасности.</p>			
	<b>Практические занятия</b>		<b>35</b>	
	<b>ПЗ 1</b> Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации БВС и бортовой аппаратуры	<b>3</b>	<b>2</b>	ПК 1.1 – 1.7 ОК 1-9
	<b>ПЗ 2</b> Изучение порядка уяснения задачи предстоящих полетов беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием		<b>4</b>	
	<b>ПЗ 3</b> Изучение порядка оценки разрешительной документации на проведение работ с использованием беспилотных авиационных систем самолетного типа		<b>4</b>	
	<b>ПЗ 4</b> Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов		<b>4</b>	
	<b>ПЗ 5</b> Настройка полезной нагрузки под решение текущих задач		<b>4</b>	
	<b>ПЗ 6</b> Управление полезной нагрузкой беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием		<b>4</b>	
	<b>ПЗ 7</b> Порядок настройки полезной нагрузки на решение текущих задач		<b>4</b>	
	<b>ПЗ 8</b> Изучение правил использования системы видео и фото съемки		<b>4</b>	
	<b>ПЗ 9</b> Изучение правил применения в работе технических средств, инструментов и приспособлений.		<b>2</b>	
	<b>ПЗ 10</b> Управление беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений.		<b>3</b>	
	<b>СЗ</b> Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик технических средств обработки информации.		<b>2</b>	ПК 1.1 – 1.7 ОК 1-9
	<b>Контрольная работа</b>		<b>1</b>	

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

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

	эксплуатации беспилотных авиационных систем, пожарной и экологической безопасности			
	<b>ПЗ 8</b> Правила применения средств индивидуальной защиты, средств пожаротушения, гигиены и оказания первой помощи при аварийных ситуациях, пожаре, химических ожогах и механических травмах		4	
	<b>ПЗ 9</b> Стандартные компьютерные офисные приложения, браузеры, профессиональные ресурсы по беспилотным авиационным системам в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		4	
	<b>ПЗ 10</b> Перечень необходимой документации по постановке беспилотных авиационных систем на хранение, обслуживание и снятие его с хранения и требования к ее оформлению.		4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	
	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	3	2	
<b>Учебная практика ПМ. 01</b>			<b>144</b>	
	<b>Виды работ</b> 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			

<b>Производственная практика ПМ. 01</b>			<b>72</b>	
	<p><b>Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;</li> <li>2. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки)</li> <li>3. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</li> <li>4. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа</li> <li>5. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры</li> <li>6. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных</li> </ol>			
<b>Всего</b>			<b>533</b>	



### **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/...](http://army.lv/)

2. Зачем нужны ударные БПЛА или азы современного воздушного боя [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://alternathistory.org.ua/...](http://alternathistory.org.ua/)
3. А.Е.Семенов: ТороAxis – 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](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
<p>ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа.</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных типов конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа;</li> <li>- порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа:</li> <li>- станции внешнего пилота;</li> <li>- планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);</li> <li>- двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна;</li> <li>- бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);</li> <li>- комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);</li> <li>- наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа;</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в организации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа</li> </ul>	<p>Тестирование</p> <p>Практическая работа, Экспертное наблюдение</p> <p>Практическая работа Экспертное наблюдение</p>
<p>ПК 1.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БВС;</li> <li>- правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;</li> <li>- правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;</li> <li>- порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач;</li> <li>- соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа;</li> </ul>	<p>Тестирование</p>

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



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

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  
профессиональных дисциплин

Протокол № 1 от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

\_\_\_\_\_/Степанов Ю.В.

Утверждаю

Зам. директора по УПР

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

\_\_\_\_\_/Лапухин В.И./



## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>5. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>6. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>9</b>
<b>7. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ</b>	<b>17</b>
<b>8. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>19</b>

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

### 1.1.2 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 практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> <li>– В осуществлении входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;</li> <li>– По подготовке к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;</li> <li>– 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;</li> <li>– По подключению приборов, регистрации характеристик и параметров и обработки полученных результатов;</li> <li>– 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;</li> <li>– По обработки полученной полетной информации;</li> <li>– 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</li> </ul>
-------------------------	--

	<p>пространства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– По наладке, настройке, регулировке и проверке оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</li> <li>– 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;</li> <li>– 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;</li> <li>– По ведению эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации;</li> <li>– По осуществлению контроля качества выполняемых работ.</li> </ul>
<p>уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;</li> <li>– Подготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза;</li> <li>– 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;</li> <li>– Подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и обрабатывать полученные результаты;</li> <li>– 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;</li> <li>– Обрабатывать полученную полетную информацию;</li> <li>– 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;</li> <li>– Налаживать, настраивать, регулировать и проверять оборудование и системы в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</li> <li>– 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;</li> <li>– 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</li> </ul>

	<p>и на беспилотном воздушном судне;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вести эксплуатационно-техническую документацию и разрабатывать инструкции и другую техническую документацию;</li> <li>– Осуществлять контроль качества выполняемых работ</li> <li>– Производить угловые наблюдения, линейные измерения и спутниковые определения при производстве топографических съемок (с учетом ПС)</li> <li>– Дешифровать материалы воздушного фотографирования (с учетом ПС)</li> </ul>
<p>знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;</li> <li>– Порядок проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;</li> <li>– Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;</li> <li>– Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна;</li> <li>– 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;</li> <li>– Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации;</li> <li>– 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;</li> <li>– Методы обработки полученной полетной информации;</li> <li>– Возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения;</li> <li>– Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</li> <li>– 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;</li> <li>– Порядок проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Порядка ведения эксплуатационно-технической документацию и разработки инструкций и другой технической документации;</li> <li>– Нормативно-техническую документацию по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем;</li> <li>– 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.</li> <li>– Методы и способы построения геодезических сетей, определения координат отдельных пунктов (с учетом ПС)</li> <li>– Нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок и съемок коммуникаций и сооружений (с учетом ПС)</li> </ul>
--	---

### **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 профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательные аудиторные учебные занятия			внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		учебная, часов	производственная часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
			всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	В т.ч., курсовая проект (работа), часов	всего, часов	в т.ч. курсовой проект (работа), часов			
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	<b>273</b>								
<i>ПК 4.1 – 4.5</i> <i>ОК 1-9</i>	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	<b>273</b>	<b>129</b>	<b>88</b>		<b>2</b>	<b>20</b>			
	<i>Учебная и производственная практика</i>	<b>144</b>						<b>72</b>	<b>72</b>	
	<i>Демонстрационный экзамен</i>	-								
	<b>Всего:</b>	<b>273</b>	<b>129</b>	<b>88</b>		<b>2</b>	<b>20</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	

**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**

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Уровень освоения</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	
<b>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</b>					
<b>Раздел 1</b>					
<b>Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем</b>					
Тема 1.1 Виды подвесного оборудования и полезной нагрузки, а также систем крепления внешнего груза БВС.	<b><i>Содержание учебного материала</i></b>		<b>12</b>		
	1 Устройство и принципы работы оптико-электронных систем	<b>2</b>		ПК 4.1 – 4.5  ОК 1-9	
	2. Устройство и принцип работы цифровой видео камеры.				
	3. Устройство и принцип работы тепловизионной камеры				
	4. Устройство и принцип работы мультиспектральной камеры.				
	5 Устройство и принцип работы лазерного целеуказателя.				
	6. Устройство и принцип работы дальномера.				
	<b><i>Практические занятия</i></b>		<b>25</b>		
	<b>ПЗ 1</b> Изучение и настройка навесного оборудования квадрокоптера Клевер Настройка камеры.	<b>3</b>		<b>2</b>	ПК 4.1 – 4.5  ОК 1-9
	<b>ПЗ 2</b> Изучение и настройка навесного оборудования квадрокоптера Клевер Настройка дальномера..			<b>2</b>	
<b>ПЗ 3</b> Изучение и настройка навесного оборудования квадрокоптера Клевер Настройка светодиодной ленты.	<b>2</b>				
<b>ПЗ 4</b> Изучение и настройка навесного оборудования квадрокоптера Клевер Настройка ультразвукового дальномера.	<b>2</b>				



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

	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 трехмерной графики	<b>Содержание учебного материала</b>	2	4	ПК 4.1 – 4.5 ОК 1-9
	Введение в 3D-графику. Источники получения трехмерных изображений			
	Построение трехмерных геометрических объектов.			
	Редактирование и преобразование объектов и сцен в 3D.			
	Редактирование слайнов и полигональных сеток в 3D Studio MAX. Установка освещения и визуализация сцены. Создание и присвоение материалов.			
Тема 2.4 Обработка полетной информации	<b>Содержание учебного материала</b>	2	9	ПК 4.1 – 4.5 ОК 1-9
	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 помощью беспилотных летательных аппаратов.			
	Цифровая модель местности.			
	Основы работы в программе Agisoft Metashape Professional.			
	Команды меню Agisoft Metashape Professional.			
	Графический интерфейс Agisoft Metashape Professional.			
	Элементы панели инструментов Agisoft Metashape Professional.			
	<b>Практические занятия</b>		61	
	<b>ПЗ 1</b> Инсталляция и конфигурация специализированного ПО для обработки визуальной информации.	3	1	ПК 4.1 – 4.5 ОК 1-9
	<b>ПЗ 2</b> Построение ортофотоплана и цифровой модели местности (ЦММ) по данным аэрофотосъемки в программе Agisoft Metashape Pro 1.6 с опорными точками.		2	

ПЗ 3 Построение ортофотоплана и цифровой модели местности (ЦММ) по данным аэрофотосъемки в программе Agisoft Metashape Pro 1.6 без опорных точек.		2	
ПЗ 4 Определение сценария съемки.		1	
ПЗ 5 Планирование маршрута.		2	
ПЗ 6 Калибровка объектива.		2	
ПЗ 7 Построение плотного облака точек.		2	
ПЗ 8 Построение трехмерной полигональной модели.		2	
ПЗ 9 Построение текстуры модели.		2	
ПЗ 10 Построение ортофотоплана.		2	
ПЗ 11 Экспорт результатов.		1	
ПЗ 12 Привязка модели (калибровка камеры, задание системы координат).		2	
ПЗ 13 Работа с кодированными и некодированными марками.		2	
ПЗ 14 Проведение измерений на модели.		2	
ПЗ 15 Расчет индексов растительности.		2	
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.	3	2	ПК 4.1 – 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 31 Элементы панели инструментов.		2	

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

<p><b>Производственная практика ПМ. 04</b></p>	<p><b>Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза</li> <li>2. подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.</li> <li>3. согласование использование воздушного пространства с оперативным органом единой системы организации воздушного движения (подача плана полета и заявки) и получение разрешения на его использование</li> <li>4. осуществление взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением</li> <li>5. составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза</li> <li>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.</li> <li>7. обработка полученной полетной информации.</li> <li>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.</li> <li>9. осуществление проверки и приема бвс и бортового оборудования перед полетом в соответствии с заданием на полет и требованиям инструкций</li> <li>10. ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации</li> </ol>		<p><b>72</b></p>	
<p><b>Всего</b></p>			<p><b>273</b></p>	

### **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/...](http://alternathistory.org.ua/)
2. Куликов А. Беспилотные летательные аппараты: невыполнимых задач нет [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://army.lv/...](http://army.lv/)
3. Семенов А.Е.: ТороAxis – 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](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
<p>ПК 4.1. Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;</li> <li>- порядка проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществление входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом</li> </ul>	<p>Текущий контроль при проведении:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- письменного/устного опроса;</li> <li>- тестирования;</li> <li>- оценки результатов самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена</p>
<p>ПК 4.2. Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядка подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;</li> <li>- правил технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна;</li> </ul>	<p>Текущий контроль при проведении:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- письменного/устного опроса;</li> <li>- тестирования;</li> <li>- оценки результатов самостоятельной работы.</li> </ul>



<p>навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.</p> <p>ПК 4.3. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.</p>	<p>- порядка 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.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза;</li> <li>- 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;</li> <li>- подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и обрабатывать полученные результаты.</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в подготовке к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;</li> <li>- 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;</li> <li>- в подключении приборов, регистрации характеристик и параметров и обработки полученных результатов.</li> </ul>	<p>Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена</p>
<p>ПК 4.4. Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методов обработки полученной полетной информации;</li> <li>- возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения.</li> <li>- порядка наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</li> <li>- порядка 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;</li> <li>- порядка проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.</li> <li>- порядка ведения эксплуатационно-технической документацию и разработки инструкций и другой технической документации.</li> </ul>	<p>Текущий контроль при проведении:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- письменного/устного опроса;</li> <li>- тестирования;</li> <li>- оценки результатов самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена</p>

<p>безопасности полетов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- состава, функций и возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации;</li> <li>- 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;</li> <li>- нормативно-технической документации по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем;</li> <li>- 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.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- обрабатывать полученную полетную информацию;</li> <li>- 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.</li> <li>- наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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.</li> <li>- ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации</li> <li>- осуществлять контроль качества выполняемых работ.</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- в обработке полученной полетной информации;</li> </ul>	
------------------------------	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- в наладке, настройке, регулировке и проверке оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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.</li> <li>- ведения эксплуатационно-технической документации и разработки инструкций и другой технической документации</li> <li>- по осуществлению контроля качества выполняемых работ</li> </ul>	
<p>ПК 4.5. Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методов и способов построения геодезических сетей, определения координат отдельных пунктов (с учетом ПС);</li> <li>- нормативно правовых актов, регламентирующих производство топографических съемок и съемок коммуникаций и сооружений (с учетом ПС).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить угловые наблюдения, линейные измерения и спутниковые определения при производстве топографических съемок (с учетом ПС);</li> <li>- дешифровать материалы воздушного фотографирования (с учетом ПС).</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- по ведению эксплуатационно-техническую документацию и разработке инструкций и другой технической документации;</li> <li>- в осуществлении контроля качества выполняемых работ.</li> </ul>	<p>Текущий контроль при проведении:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- письменного/устного опроса;</li> <li>- тестирования;</li> <li>- оценки результатов самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена</p>

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

2023

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  
профессиональных дисциплин

Протокол № 1 от «\_\_\_»\_\_\_\_\_2023г.

\_\_\_\_\_/Степанов Ю.В.

Утверждаю

Зам. директора по УПР

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2023г.

\_\_\_\_\_/Лапухин В.И./

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>9. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>10. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
<b>11. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ</b>	<b>16</b>
<b>12. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>18</b>

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

### 1.1.2 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

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> <li>- В планировании, подготовке и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки);</li> <li>- В применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации;</li> <li>- В использовании аэронавигационных карт;</li> <li>- В использовании аэронавигационной документации;</li> <li>- По обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа;</li> <li>- 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;</li> <li>- По ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа</li> </ul>
уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного</li> </ul>



	<p>на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;</li> <li>- Применять знания в области аэронавигации;</li> <li>- Применять знания по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа;</li> <li>- 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;</li> <li>- Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа</li> </ul>
знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа;</li> <li>- Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа;</li> <li>- Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС;</li> <li>- Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;</li> <li>- Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;</li> <li>- Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач;</li> <li>- 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;</li> <li>- Связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие правила обслуживания воздушного движения;</li> <li>- Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении;</li> <li>- 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;</li> <li>- Порядок действий при потере радиосвязи;</li> <li>- Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности;</li> <li>- Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</li> <li>- Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</li> <li>- Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа;</li> <li>- Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;</li> <li>- Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> <li>- Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.</li> </ul>
--	---

#### **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 профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательные аудиторные учебные занятия			внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		учебная, часов	производственная часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
			всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	В т.ч., курсовая проект (работа), часов	всего, часов	в т.ч. курсовой проект (работа, часов			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	
	<b>ПМ. 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа</b>	<b>442</b>								
<i>ПК 2.1 – 2.7 ОК 1-9</i>	<b>МДК.01.01 Конструкция и эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств управления и контроля за полетами.</b>	<b>442</b>	<b>226</b>	<b>142</b>		<b>4</b>	<b>20</b>			
	<i>Учебная и производственная практика</i>	<b>216</b>						<b>144</b>	<b>72</b>	
	<i>Демонстрационный экзамен</i>	-								
	<b>Всего:</b>	<b>442</b>	<b>226</b>	<b>142</b>		<b>4</b>	<b>20</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	

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

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Уровень освоения</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>
1	2	3	4	5
<b>ПМ. 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа</b>				
<b>МДК 02.01 Конструкция и эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств управления и контроля за полетами.</b>			<b>226</b>	
Раздел 1. Порядок использования воздушного пространства РФ Тема 1.1. Документы, регламентирующие использование воздушного пространства РФ	<b><i>Содержание учебного материала</i></b>	2	<b>5</b>	ПК 2.1 – 2.7 ОК 1-9
	1 Введение. Нормативные документы, регламентирующие использование воздушного пространства РФ. 2. Воздушный кодекс РФ 3. Федеральные правила использования воздушного пространства РФ. 4. Организация использования воздушного пространства при полетах БВС 5. Виды подготовок БВС к полетам.			
	<b><i>Практические занятия</i></b>	3	<b>25</b>	ПК 2.1 – 2.7 ОК 1-9
	<b>ПЗ</b> Изучение инструкции по разработке, установлению введению и снятию временного и местного режимов полета.		<b>5</b>	
	<b>ПЗ</b> Разработка эксплуатационной документации для осуществления полетов БВС вертолетного типа.		<b>4</b>	
	<b>ПЗ</b> Составление «Представления на установление временного и местного режимов организации полетов БВС»		<b>4</b>	
	<b>ПЗ</b> Составление «Плана полета БВС»		<b>4</b>	
	<b>ПЗ</b> Разработка документации для проведения предварительной подготовки БВС к полетам		<b>4</b>	
	<b>ПЗ</b> Разработка документации для проведения предполетной подготовки БВС к полетам		<b>4</b>	
	<b>Контрольная работа</b>		<b>1</b>	

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

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

	<b>ПЗ</b> Подготовка к эксплуатации наземных комплексов транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом беспилотного воздушного судна вертолетного типа.	<b>3</b>	<b>4</b>	ПК 2.1 – 2.7 ОК 1-9
	<b>ПЗ</b> Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна		<b>4</b>	
	<b>ПЗ</b> Исследование надежности закрепления механических узлов с использованием контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств		<b>4</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>2</b>	
	Подготовка к эксплуатации БВС системы вертолетного типа			
	<b>Контрольная работа</b>		<b>1</b>	
Тема 2.2. Эксплуатация БВС вертолетного типа	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>18</b>	
	Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС	<b>2</b>		ПК 2.1 – 2.7 ОК 1-9
	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.			
	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. 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			
	<b>Практические занятия</b>			

	<b>ПЗ</b> Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации и бортовой аппаратуры	<b>3</b>	<b>4</b>	ПК 2.1 – 2.7 ОК 1-9
	<b>ПЗ</b> Изучение порядка уяснения задачи предстоящих полетов беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием		<b>4</b>	
	<b>ПЗ</b> Изучение порядка оценки разрешительной документации на проведение работ с использованием беспилотных авиационных систем вертолетного типа		<b>4</b>	
	<b>ПЗ</b> Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов		<b>4</b>	
	<b>ПЗ</b> Настройка полезной нагрузки под решение текущих задач		<b>4</b>	
	<b>ПЗ</b> Управление полезной нагрузкой беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием		<b>4</b>	
	<b>ПЗ</b> Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик технических средств обработки информации.		<b>4</b>	
	<b>ПЗ</b> Изучение принципа работы технических средств обработки информации		<b>4</b>	
	<b>ПЗ</b> Порядок подготовки технических средств обработки информации к работе		<b>4</b>	
	<b>ПЗ</b> Техническая эксплуатация технических средств обработки информации		<b>4</b>	
	<b>Курсовой проект</b>		<b>20</b>	
	<b>Тематика курсовых работ (проектов):</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка БВС для мониторинга объемов добычи полезных ископаемых.</li> <li>2. Разработка БВС для лесо-пожарного мониторинга.</li> <li>3. Разработка БВС для мониторинга животных.</li> <li>4. Разработка БВС для нужд кинодокументалистов.</li> <li>5. Разработка БВС для обнаружения опасных зон в электроэнергетике.</li> <li>6. Разработка БВС для составления уточненных карт и модели рельефа местности.</li> <li>7. Разработка БВС для планирования участков строительства и земельных работ.</li> <li>8. Разработка БВС для доставки грузов в автономном режиме.</li> <li>9. Разработка БВС для поиска утечек нефтепровода.</li> <li>10. Разработка БВС для транспортировки медикаментов.</li> <li>11. Разработка БВС для оценки технического состояния нефтепровода.</li> <li>12. Разработка БВС для организации перевозок продуктов питания.</li> <li>13. Разработка БВС для мониторинга лесных пожаров.</li> </ol>			



	<p>14. Разработка БВС для распыления ядохимикатов.</p> <p>15. Разработка БВС для контроля здоровья растений, выявления насекомых-вредителей и паразитов.</p> <p>16. Разработка БВС для дефектации ЛЭП.</p> <p>17. Разработка БВС для мониторинга численности животных.</p> <p>18. Разработка БВС для экологического мониторинга районов прохождения нефтемагистрالی.</p> <p>19. Разработка БВС для поиска браконьеров.</p> <p>20. Разработка БВС для уточнения кадастровых границ территорий.</p> <p>21. Разработка БВС для изготовления видеопродукции.</p> <p>22. Разработка БВС для наблюдения за редкими животными.</p> <p>23. Разработка БВС для оценки рельефа дна водоема, состояния и температуры воды.</p> <p>24. Разработка БВС для обнаружения незаконных свалок.</p> <p>25. Разработка БВС для поиска утечек газа.</p> <p>26. Разработка БВС для обнаружения мест несанкционированного доступа к нефтемагистрالی с целью хищения.</p> <p>27. Разработка БВС для выявления нарушений земельного кадастра.</p> <p>28. Разработка БВС для контроля за соблюдением порядка на массовых мероприятиях.</p> <p>29. Разработка БВС для контроля сельскохозяйственных работ.</p>			
<p><b>Учебная практика</b> <b>ПМ. 02</b></p>			<p><b>144</b></p>	
	<p><b>Виды работ</b></p> <p>1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы вертолетного типа</p> <p>2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза</p> <p>3. Ознакомление с процедурами 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</p>			

	4. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа			
<b>Производственная практика ПМ. 02</b>			<b>72</b>	
	<b>Виды работ</b> 1. Управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; 2. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки) 3. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов 4. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа 5. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры 6. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных			
<b>Всего</b>			<b>442</b>	

### **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/...](http://army.lv/)

2. Зачем нужны ударные БВС или азы современного воздушного боя [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://alternathistory.org.ua/...](http://alternathistory.org.ua/)
3. А.Е.Семенов: ТороAxis – 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](http://www.uav.ru/articles/LAAD-2009_report.pdf)
7. Электронная информационно-правовая система нормативных и методических документов в области ГА-БД «Авиатор»



	<p>- 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;</p> <p>- порядок действий при потере радиосвязи;</p> <p>- положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;</p> <p>- управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;</p> <p>- применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа;</p> <p>- применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации;</p> <p>- использовать аэронавигационные карты;</p> <p>- использовать аэронавигационную документацию.</p> <p><b>Практический опыт:</b></p> <p>- в планирование, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа;</p> <p>- в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации;</p> <p>- в использовании аэронавигационных карт.</p>	<p>Практическая работа Экспертное наблюдение</p>
<p>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.</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <p>- соответствующих правил обслуживания воздушного движения;</p> <p>- основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением</p> <p><b>Практический опыт:</b></p> <p>- в осуществлении взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением</p>	<p>Тестирование</p> <p>Практическая работа Экспертное заключение</p> <p>Практическая работа Экспертное заключение</p>
<p>ПК 2.4. Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <p>- методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа</p> <p><b>Уметь:</b></p>	<p>Тестирование</p> <p>Практическая работа</p>



	<p>обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</li> <li>- осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;</li> <li>- по проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</li> <li>- 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.</li> </ul>	
<p>ПК 2.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа и руководящих отраслевых документов.</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа</li> </ul>	<p>Тестирование</p> <p>Практическая работа Экспертное заключение</p> <p>Практическая работа Экспертное заключение</p>
<p>ПК 2.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов вертолетного типа.</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствующих правил обслуживания транспортных средств доставки, правил выполнения такелажных работ, оформление сопроводительных транспортных документов.</li> </ul>	<p>Тестирование Экспертное наблюдение</p>



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

профессиональных дисциплин

Протокол № от «\_\_\_»\_\_\_\_\_2023г.

\_\_\_\_\_/Степанов Ю.В.

Утверждаю

Зам. директора по УПР

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2023г.

\_\_\_\_\_/Лапухин В.И./

## СОДЕРЖАНИЕ

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

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

### 1.1.2. 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

Формируемые компетенции	Основной вид деятельности		
	Действия	Умения	Знания
<b>Раздел модуля 1.</b>			
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.	Управлять беспилотными воздушными судами вертолетного типа в особых случаях полета	Особенности управления воздушными судами вертолетного типа в особых случаях полета
ПК 2.3	Осуществление взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением.	Составление и подача разрешительной документации для осуществления полетов БВС вертолетного типа.	Порядок и правила составления и подачи разрешительной документации для осуществления полетов 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 руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа и руководящих отраслевых документов.
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 навыками	<ul style="list-style-type: none"> <li>- В планировании, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки);</li> <li>- В применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации;</li> <li>- В использовании аэронавигационных карт;</li> <li>- В использовании аэронавигационной документации;</li> </ul>
------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- По обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов различного типа;</li> <li>- По 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;</li> <li>- По ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различного типа</li> </ul>
уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотных воздушных судах различного типа и характера перевозимого внешнего груза;</li> <li>- Управлять беспилотными воздушными судами различного типа в пределах их эксплуатационных ограничений;</li> <li>- Применять знания в области аэронавигации;</li> <li>- Применять знания по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов различного типа;</li> <li>- 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;</li> <li>- Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различного типа</li> </ul>
знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем различного типа;</li> <li>- Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы различного типа;</li> <li>- Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС;</li> <li>- Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;</li> <li>- Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;</li> <li>- Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач;</li> <li>- 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;</li> <li>- Связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие правила обслуживания воздушного движения;</li> <li>- Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении;</li> <li>- 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;</li> <li>- Порядок действий при потере радиосвязи;</li> <li>- Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности;</li> <li>- Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем различного типа;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов различного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</li> <li>- Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов различного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</li> <li>- Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов различного типа;</li> <li>- Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;</li> <li>- Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> <li>- Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различного типа.</li> </ul>
--	---

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

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

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

	Изучение видов подготовки БВС к полетам.			
	<b>Контрольная работа</b>		<b>1</b>	ОК 1 - ОК 09, ПК 1.1 - 1.7; ПК 2.1 - 2.7.
<b>Тема 1.2. Оборудование наземных станций управления БВС</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	<b>3</b>	<b>18</b>	ОК 1 - ОК 09, ПК 1.1 - 1.7; ПК 2.1 - 2.7.
	Оборудование беспилотного комплекса на основе полетного контроллера с открытым программным кодом.		<b>6</b>	
	Использование наземной станции для выполнения полетов.		<b>6</b>	
	Расчет полетного задания с учетом технических характеристик беспилотного аппарата, условий выполнения полета.		<b>4</b>	
	Безопасность полетов		<b>2</b>	
	<i>Тематика практических занятий</i>		<b>32</b>	ОК 1 - ОК 09, ПК 1.1 - 1.7; ПК 2.1 - 2.7.
	<b>Практическое занятие №8</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	
	Изучение структуры и устройства наземной станции управления БВС			
	<b>Практическое занятие №9</b>		<b>6</b>	
	Освоение наземной станции управления <b>Mission planner</b>			
	<b>Практическое занятие №10</b>		<b>6</b>	
	Разработка полетных заданий в <b>Mission planner</b>			
	<b>Практическое занятие №11</b>		<b>6</b>	
	Освоение наземной станции управления <b>Qgraynd control.</b>			
	<b>Практическое занятие №12</b>		<b>6</b>	
	Разработка полетных заданий в <b>Qgraynd control</b>			
	<b>Практическое занятие №13</b>		<b>6</b>	
	Отработка полетных заданий на симуляторе полета БВС.			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>			<b>2</b>
<b>С3</b> Составление общей схемы беспилотного комплекса		<b>1</b>		
<b>С34.</b> Работа с конспектами занятий для подготовки к экзамену		<b>1</b>		
<b>МДК 05.02 взаимодействие со службами безопасности</b>				

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

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

	СЗ. Составление инструкций по проведению предварительной, предполетной и послеполетных подготовок БВС вертолетного типа «Phantom 4».	3	1	ОК 1 - ОК 09, ПК 1.1 - 1.7; ПК 2.1 - 2.7.
	<b>Всего:</b>		<b>207</b>	
<b>УП. 05.01 Учебная практика</b>				<b>108</b>
<b>Виды работ</b>				
1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы БВС различных типов.				
2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотных БВС различных типов и характера перевозимого внешнего груза				
3. Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых ВС Различных типов, 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 БВС различных типов.				
<b>ПП. 05.01 Производственная практика (по профилю специальности)</b>				<b>72</b>
<b>Виды работ</b>				
1. Управлять БВС различных типов в пределах их эксплуатационных ограничений;				
2. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемых ВС и автономных ВС Различных типов.				
3. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых БВС различных типов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов				
4. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых БВС различных типов.				
5. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры				
6. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности, дистанционно пилотируемых ВС различных типов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов				
7. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых ВС различного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов				
8. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений БВС различных типов.				
			<b>ВСЕГО</b>	<b>180</b>

### 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/...](http://army.lv/)
2. Зачем нужны ударные БПЛА или азы современного воздушного боя [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://alternathistory.org.ua/...](http://alternathistory.org.ua/)
3. А.Е.Семенов: ТороAxis – 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](http://www.uav.ru/articles/LAAD-2009_report.pdf)

7. Электронная информационно-правовая система нормативных и методических документов в области ГА-БД «Авиатор»





<p>ПК 1.4. Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа.</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b> - методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа <b>Уметь:</b> - обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа <b>Практический опыт:</b> - по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Практическая работа Экспертное заключение</p> <p>Практическая работа Экспертное заключение</p>
<p>ПК 1.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b> - нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа; - назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их 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 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. <b>Уметь:</b> - 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; - проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем</p>	<p>Тестирование</p> <p>Практическая работа Экспертное заключение</p> <p>Практическая работа Экспертное заключение</p>

	<p>обеспечения полетов и их функциональных элементов;</p> <p>- 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.</p> <p><b>Практический опыт:</b></p> <p>- по технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</p> <p>- осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;</p> <p>- по проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</p> <p>- 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.</p>	Экспертное заключение
<p>ПК 1.6. Выполнять требования законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов.</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <p>- порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа</p> <p><b>Практический опыт:</b></p> <p>- по ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Практическая работа</p> <p>Экспертное заключение</p> <p>Практическая работа</p> <p>Экспертное заключение</p>
<p>ПК 1.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа.</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <p>- соответствующих правил обслуживания транспортных средств доставки, правил выполнения такелажных работ, оформление сопроводительных транспортных документов.</p>	<p>Тестирование</p> <p>Экспертное наблюдение</p>
<p>ПК 2.1. Организовывать и осуществлять</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <p>- основных типов конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа;</p>	<p>Тестирование</p>

<p>предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа.</p> <p style="text-align: center;"><i>ОК</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа:</li> <li>- станции внешнего пилота;</li> <li>- планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);</li> <li>- двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна;</li> <li>- бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);</li> <li>- комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);</li> <li>- наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа;</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в организации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа</li> </ul>	<p>Практическая работа, Экспертное наблюдение</p> <p>Практическая работа Экспертное наблюдение</p>
<p>ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БВС;</li> <li>- правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;</li> <li>- правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;</li> <li>- порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач;</li> <li>- соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа;</li> <li>- 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;</li> <li>- связь человеческого фактора с безопасностью полетов;</li> <li>- 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;</li> <li>- порядок действий при потере радиосвязи;</li> <li>- положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p>	<p>Тестирование</p> <p>Практическая работа Экспертное наблюдение</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;</li> <li>- управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;</li> <li>- применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа;</li> <li>- применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации;</li> <li>- использовать аэронавигационные карты;</li> <li>- использовать аэронавигационную документацию.</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в планирование, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа;</li> <li>- в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации;</li> <li>- в использовании аэронавигационных карт.</li> </ul>	<p>Практическая работа Экспертное наблюдение</p>
<p>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.</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствующих правил обслуживания воздушного движения;</li> <li>- основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в осуществлении взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением</li> </ul>	<p>Тестирование</p> <p>Практическая работа Экспертное заключение</p> <p>Практическая работа Экспертное заключение</p>
<p>ПК 2.4. Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа.</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа</li> </ul>	<p>Тестирование</p> <p>Практическая работа Экспертное заключение</p> <p>Практическая работа Экспертное заключение</p>





	<p>типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;</li> <li>- по проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</li> <li>- 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.</li> </ul>	
<p>ПК 2.6. Выполнять требования законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа и руководящих отраслевых документов.</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа</li> </ul>	<p>Тестирование</p> <p>Практическая работа Экспертное заключение</p> <p>Практическая работа Экспертное заключение</p>
<p>ПК 2.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов вертолетного типа.</p>	<p><b>75% правильных ответов в области знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствующих правил обслуживания транспортных средств доставки, правил выполнения такелажных работ, оформление сопроводительных транспортных документов.</li> </ul>	<p>Тестирование Экспертное наблюдение</p>