

	<b>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»</b>	Приложение к ОПОП СПО
		Рабочая программа учебной дисциплины

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ДИСТАНЦИОННОЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ ВЕРТОЛЕТНОГО ТИПА, МУЛЬТИКОПТЕРОВ И КОНВЕРТОПЛАНОВ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ ВЗЛЕТОМ И ПОСАДКОЙ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ»**

Специальность

**25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем**

Профиль получаемого образования

**Технический**

Квалификация (степень) выпускника

**Оператор беспилотных летательных аппаратов**

Уфа 2022

Составители преподаватель:



Мифтахов И.Р.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 23.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» утвержден приказом Минобнауки России от 09.12.2016 №1549.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры кадастра недвижимости и геодезии «24» марта 2022 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой кадастра недвижимости и геодезии  
канд. с.-х. наук, доцент



Ишбулатов М.Г.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета природопользования и строительства «24» марта 2022 г. (протокол № 7).

Председатель методической комиссии ФПС



канд.с-х.наук, доцент Э.И. Галеев

Согласовано:

Руководитель ОПОП СПО



Н.А. Зотова

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ДИСТАНЦИОННОЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ ВЕРТОЛЕТНОГО ТИПА, МУЛЬТИКОПТЕРОВ И КОНВЕРТОПЛАНОВ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ ВЗЛЕТОМ И ПОСАДКОЙ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ»**

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью - программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности СПО 23.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

## **1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина входит в цикл профессиональных дисциплин. Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить дисциплин общепрофессионального и профессионального цикла: «Основы аэродинамики, динамики полета и летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов», «Техническая эксплуатация радиотехнического авиационного оборудования», «Техническая механика», «Электротехника и электроника», «Авиационная метеорология и метеорологическое обеспечение полетов», «Фотограмметрия и дистанционное зондирование», «Организация и планирование лётной работы». Имеет тесную взаимосвязь с профессиональными модулями:

ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа;

ПМ.03 Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов;

ПМ.04 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих.

## **1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Обучающийся, освоивший программу учебной дисциплины, должен обладать следующими общими и профессиональными компетенциями (далее – ОК, ПК):

<b>Код ПК, ОК</b>	<b>Умения</b>	<b>Знания</b>
<b>ОК 1</b> Выбирать способы решения задач профессиональной	– составлять полётные программы с учетом	– основные типы конструкции беспилотных авиационных

<p>деятельности применительно к различным контекстам</p> <p><b>ОК 2</b> Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОК 3</b> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p> <p><b>ОК 4</b> Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p> <p><b>ОК 5</b> Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p><b>ОК 7</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p><b>ОК 9</b> Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОК 10</b> Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p> <p><b>ПК 2.1</b> Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем вертолетного типа в производственных условиях</p> <p><b>ПК 2.2</b> Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях</p> <p><b>ПК 2.3</b> Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при</p>	<p>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;</p> <p>– применять знания по обработке данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа;</p> <p>– 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;</p> <p>– вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и</p>	<p>систем вертолетного типа.</p> <p>– порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа.</p> <p>законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС.</p> <p>– правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.</p> <p>– правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве.</p> <p>– порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач.</p> <p>– соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа.</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 вертолетного типа в полете.</p> <p>– связь человеческого фактора с безопасностью полетов.</p> <p>– соответствующие правила обслуживания воздушного движения.</p> <p>– основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении.</p> <p>соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных</p>
---	---	---

<p>организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа</p> <p><b>ПК 2.4</b> Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа</p>	<p>повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа;</p>	<p>ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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</li> </ul>
--	---	--

		<p>готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.</p> <p>– 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.</p> <p>– порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.</p>
--	--	--

#### **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины**

Всего учебных занятий во взаимодействии с преподавателем – 178 часа, в том числе:

Лекции – 50 часов.

Практические и лабораторные занятия – 126 часов.

Самостоятельная работа – 62 часов.

Вид промежуточной аттестации – экзамен (4 семестр).

В том числе часов вариативной части учебных циклов ППССЗ – 60 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	178
<b>Объем образовательной программы</b>	240
в том числе:	
теоретическое обучение	50
лабораторные занятия (если предусмотрено)	60
практические занятия (если предусмотрено)	66
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
консультация	2
Самостоятельная работа	62
Промежуточная аттестация в форме	экзамен



## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Эксплуатация беспилотных авиационных систем с воздушными судами вертолетного типа</b>			
<b>Тема 1. Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	<b>ОК 1-5, 7, 9, 10, ПК 2.1-2.4</b>
	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа.		
	Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной вертолетного типа.		
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>20</b>	
	<b>Практическое занятие №1.</b> Конструкция одновинтовых беспилотных вертолетов.	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №2.</b> Типовой корпус беспилотного вертолета.	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №3.</b> Проблемы создания электрифицированного и беспилотного вертолета.	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №4.</b> Силовые установки беспилотных вертолетов.	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №5.</b> Комплексы бортового оборудования беспилотных вертолетов.	<b>4</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к эксплуатации беспилотной авиационной вертолетного типа	<b>12</b>	
<b>Тема 2 Эксплуатация беспилотных авиационных систем вертолетного типа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	<b>ОК 1-5, 7, 9, 10, ПК 2.1-2.4</b>
	Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС.		
	Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.		
	Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач.		
	Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа.		
	Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете.		

	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		
	Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения.		
	Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.		
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>16</b>	<b>ОК 1-5, 7, 9, 10, ПК 2.1-2.4</b>
	<b>Практическое занятие №6.</b> Комплекс бортового радиоэлектронного оборудования беспилотных вертолетов.	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №7.</b> Комплексы целевого оборудования беспилотных вертолетов	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №8.</b> Эксплуатационные системы координат беспилотных вертолетов.	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №9.</b> Общая задача управления беспилотными вертолетами.	<b>4</b>	
<b>Практическое занятие №10.</b> Наземный комплекс управления беспилотными вертолетами.	<b>2</b>		
<b>Самостоятельная работа</b> Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа	<b>20</b>		
<b>Раздел 2. Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем с воздушными судами самолётного типа</b>			
<b>Тема 3 Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	<b>ОК 1-5, 7, 9, 10, ПК 2.1-2.4</b>
	Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа.		
	Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов		
	Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.		

обеспечения полетов и их функциональных элементов	Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа.		ОК 1-5, 7, 9, 10, ПК 2.1-2.4
	Тематика практических занятий	16	
	Практическое занятие №11. Эксплуатация беспилотных авиационных систем вертолетного типа на примере DJI phantom 4;	4	
	Практическое занятие №12. Основы электромагнетизма. Типы двигателей	4	
	Практическое занятие №13. Принцип работы, типы и устройство аккумуляторов	4	
	Практическое занятие №14. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера. ПИД регуляторы»	4	
	Тематика лабораторных работ	12	
	Лабораторная работа №1. Калибровка компаса и IMU датчиков;		
Самостоятельная работа Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа	16		
Тема 4. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание учебного материала	10	ОК 1-5, 7, 9, 10, ПК 2.1-2.4
	Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.		
	Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.		
	Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.		
	Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.		
	Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.		
	Тематика практических занятий		
	Практическое занятие №15. Основы радиосвязи. Принцип работы радиоаппаратуры управления.	6	
	Практическое занятие №16. Аналоговая и цифровая видеотрансляция. Применяемые камеры, радиопередатчики и приёмники.	8	
	Тематика лабораторных работ	48	

	<b>Лабораторная работа №2.</b> Сборка Клевера 4.2 WorldSkills	<b>36</b>	
	<b>Лабораторная работа №3.</b> Первоначальная настройка после сборки Клевера 4.2 WorldSkills	<b>12</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b> 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	<b>14</b>	
Консультация		<b>2</b>	
Всего:		<b>240</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа, мультикоптеров и конвертопланов с вертикальным взлетом и посадкой, обеспечение безопасности полетов», оснащенный оборудованием: доской учебной, рабочим местом преподавателя, столами, стульями (по числу обучающихся), техническими средствами компьютером, средствами аудиовизуализации, мультимедийным проектором; наглядными пособиями ( DVD фильмами, мультимедийными пособиями).

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1 Печатные издания:**

1. С. А. Кудряков Беспилотные авиационные системы. Общие сведения и основы эксплуатации [Текст] /С. А. Кудряков, В. Р. Ткачев, Г. В. Трубников и др. /Под ред. Кудрякова С.А. – СПб: «Свое издательство», 2015. – 121 с. – ISBN 978-5-4386-0697-0.

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 Электронные издания:**

1. Воздушный кодекс Российской Федерации" от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. от 02.07.2021) // СПС Консультант Плюс // Опубликовано 02.07.2021 на официальном интернет-портале правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>.

2. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 N 138 (ред. от 02.12.2020) "Об утверждении Федеральных правил использования

воздушного пространства Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 09.06.2021) // <http://www.consultant.ru>.

3. "ГОСТ Р 59169-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Строительные работы и типовые технологические процессы. Применение беспилотных воздушных судов при выполнении земляных работ. Общие требования" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 11.11.2020 N 1051-ст) // <http://www.consultant.ru>.

4. "ГОСТ Р 59519-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 27.05.2021 N 474-ст) // <http://www.consultant.ru>.

5. "ГОСТ Р 57258-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы беспилотные авиационные. Термины и определения" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 10.11.2016 N 1674-ст) // <http://www.consultant.ru>.

6. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации : монография / В. А. Крамарь, А. Н. Володин, Е. В. Евтушенко [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 180 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015841-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1134555> (дата обращения: 25.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

7. Парафесь, С. Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости. Постановка и методы решения задачи / С. Г. Парафесь, В. И. Смыслов. — Москва : Техносфера, 2018. — 182 с. — ISBN 978-5-94836-515-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110961> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Кошкин Р.П. Беспилотные авиационные системы. – М.: Изд-во «Стратегические приоритеты», 2016. 676 с. URL: <https://freedocs.xyz/pdf462626549>.

9. Мартыненко, Е. В. Неразрушающий контроль авиационной техники : учеб. пособие / Е.В. Мартыненко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 148 с. — (Среднее профессиональное образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_591aeb6011dc23.69735516](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_591aeb6011dc23.69735516). - ISBN 978-5-16-012759-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/933865> (дата обращения: 26.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

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

### **3.2.3 Дополнительные источники:**

1. Моисеев В.С. Прикладная теория управления беспилотными летательными аппаратами: монография. – Казань: ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования» (Серия «Современная прикладная математика и информатика»). – 768 с.

2. Автоматический контроль и диагностика систем управления силовыми установками летательных аппаратов / [В. И. Васильев, Ю. М. Гусев, А. И. Иванов и др.]. - М. : Машиностроение, 1989. - 240 с. : ил.; 21 см.; ISBN 5-217-00528-9.

3. Интеллектуальные информационные управляющие системы со сложными локационными сигналами для беспилотных летательных аппаратов / Ю. Ф. Подоплёкин, В. В. Соловьева, С. Г. Толмачев, С. Н. Шаров ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Балтийский государственный технический университет "Военмех", концерн "Гранит-Электрон", Российская академия ракетных и артиллерийских наук. - Санкт-Петербург : БГТУ, 2020. - 244 с. : ил., табл., цв. ил.; 21 см.; ISBN 978-5-907054-98-1.

4. Летные испытания скоростных беспилотных летательных аппаратов [Текст] / С. П. Гулевич. - 2-е изд. - Москва : Первый том, сор. 2018. - 288 с. : ил., табл.; 22 см.; ISBN 978-5-6040443-7-7.

5. Лаврова Н. П., Стеценко А. Ф. Аэрофотосъемка. Аэрофотосъемочное оборудование: Учебник для вузов.— М.: Недра, 1981. 296 с.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><b>Знания:</b></p> <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. 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.</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 правила обслуживания воздушного движения.</li> <li>– основы авиационной</li> </ul>	<p>Правильность, полнота выполнения заданий, точность формулировок, точность расчетов, соответствие требованиям Адекватность, оптимальность выбора способов действий, методов, техник, последовательностей действий и т.д. Точность оценки, самооценки выполнения Соответствие требованиям инструкций, регламентов Рациональность действий и т.д.</p>	<p><b>Текущий контроль при проведении:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольная работа;</li> </ul> <p><b>Рубежный контроль</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестовые задания,</li> <li>- защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям;</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>в форме экзамена по МДК в виде:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- письменных и устных ответов</li> </ul>



<p>электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении. соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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-</li> </ul>		
--	--	--

<p>проверочной аппаратуры.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>		
<p>Умения:</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; 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</li> </ul>	<p>Полнота ответов, точность формулировок, не менее 75% правильных ответов.</p> <p>Актуальность темы, адекватность результатов поставленным целям, полнота ответов, точность формулировок, адекватность применения профессиональной терминологии</p>	<p><b>Текущий контроль при проведении:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольная работа;</li> </ul> <p><b>Рубежный контроль</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестовые задания,</li> <li>- защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям;</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>в форме экзамена по МДК в виде:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- письменных и устных ответов</li> </ul>

<p>обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;</p> <p>– вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа;</p>		
<p>иметь практический опыт в: планировании, подготовке и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; использовании аэронавигационных карт; использовании аэронавигационной документации.</p>	<p>Правильность, полнота выполнения заданий, точность формулировок, точность расчетов, соответствие требованиям</p> <p>–Адекватность оптимальность выбора способов действий, методов, техник, последовательностей действий и т.д.</p> <p>-Точность оценки</p> <p>-Соответствие требованиям инструкций, регламентов</p> <p>-Рациональность действий и т.д.</p>	<p><b>Текущий контроль при проведении:</b></p> <p>- контрольная работа;</p> <p><b>Рубежный контроль</b></p> <p>- тестовые задания,</p> <p>- защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям;</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>в форме экзамена по МДК в виде:</p> <p>-письменных и устных ответов</p>