

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.07 ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ, ДИНАМИКИ ПОЛЕТА И ЛЕТНО-  
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ  
СУДОВ**

Тамбов 2022

Рабочая программа учебной дисциплины ОП. 07 Основы аэродинамики, динамики полета и летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов 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 №1549 от 09 декабря 2016 года) и примерной основной образовательной программы (ПООП) зарегистрированной в Федеральном реестре примерных образовательных программ СПО Минобрнауки РФ.

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

:

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр
<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>9</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ</b>	<b>17</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>18</b>

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы аэродинамики, динамики полета и летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов».**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

## **1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Учебная дисциплина является дисциплиной общепрофессионального цикла.

Связь с другими учебными дисциплинами:

- Физика;
- Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия;
- Информатика.

Связь с профессиональными модулями:

ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа.

ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа.

ПМ.03 Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки БВС, систем передачи и обработки информации.

ПМ.04 Выполнение работ по профессии «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом».

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

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:**

- определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов;
- анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку;
- оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:**

- основы аэродинамики беспилотных воздушных судов самолетного и вертолетного типа, их центровку и этапы полета;
- летно-технические характеристики беспилотных ВС, основные конструкции беспилотных ВС (планер, системы управления, энергетические системы, топливные системы);

- классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС, системы защиты беспилотных ВС.

В результате освоения дисциплины, обучающийся осваивает элементы компетенций:

Общие и профессиональные компетенции	Основной вид деятельности		
	Действия	Умения	Знания
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Определение потребности в информации.	Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы.	Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач.	Определять необходимые источники информации.	Номенклатуру информационных источников применяемых в профессиональной деятельности.
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Использование актуальной нормативно-правовой документацию по профессии (специальности).	Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности.	Содержание актуальной нормативно-правовой документации.
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач.	Организовывать работу коллектива и команды.	Психологию коллектива.
ОК 5. Осуществлять устную и	Грамотное устное и письменное изложение	Излагать свои мысли на	Особенности социального и

письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	своих мыслей по профессиональной тематике на государственном языке.	государственном языке.	культурного контекста.
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.	Понимание значимости своей профессии (специальности).	Описывать значимость своей профессии.	Сущность гражданско-патриотической позиции.
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Соблюдение правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;	Соблюдать нормы экологической безопасности. Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности).	Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности. Основные ресурсы задействованные в профессиональной деятельности. Пути обеспечения ресурсосбережения.
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности.	Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач.	Современные средства и устройства информатизации. Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Применение профессиональной деятельности инструкций	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известных темы	Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы, основные

	государственном и иностранном языке. Ведение общения на профессиональные темы.	(профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы, участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы, строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности.
ПК 1.2 Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов	Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном самолетного типа. Анализ аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе	Определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов самолетного типа, выполнять аэронавигационные расчеты..	Основы аэродинамики беспилотных воздушных судов самолетного типа, их центровку и этапы полета; летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов самолетного типа, основные конструкции

и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых условиях.	выполнения полетного задания.		беспилотных воздушных судов самолетного типа (планер, системы управления, энергетические системы).
ПК 1.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.	Диагностика и контроль работоспособности элементов беспилотной авиационной системы самолетного типа, выявление отклонений, отказов, неисправностей и повреждений.	Применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы самолетного типа.	Назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы самолетного типа и ее элементов.  Признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения
ПК 2.2 Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных	Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном вертолетного типа. Анализ аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе	Определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов вертолетного типа, выполнять аэронавигационные расчеты.	Основы аэродинамики беспилотных воздушных судов вертолетного типа, их центровку и этапы полета; летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов вертолетного типа, основные конструкции беспилотных воздушных судов



систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых условиях.	выполнения полетного задания.		вертолетного типа (планер, системы управления, энергетические системы).
ПК 2.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.	Диагностика и контроль работоспособности элементов беспилотной авиационной системы вертолетного типа, выявление отклонений, отказов, неисправностей и повреждений.	Применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы вертолетного типа.	Назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы вертолетного типа и ее элементов.  Признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	<b>100</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка</b>	<b>100</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	48
практические занятия	34
самостоятельные занятия	11
контрольные работы	7
<i>Итоговая аттестация в форме устного экзамена</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 «Основы аэродинамики, динамики полета и летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов»

<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>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>РАЗДЕЛ 1. АЭРОДИНАМИКА, ДИНАМИКА ПОЛЕТА БВС.</b>  Тема 1.1. Аэродинамика как наука	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	ОК1-ОК 9. ПК 1.2; ПК1.5; ПК2.2; ПК2.5.
	Входной контроль. Введение. Общие сведения об авиации. Аэродинамика как наука. Строение атмосферы. Основные физико-механические свойства воздуха: плотность, статическое давление, температура, вязкость газов, инертность сжимаемость воздуха. МСА. Причины ее ввода.	2	8	
	Основные законы аэродинамики. Уравнение состояния газов. Уравнение постоянства расхода (уравнение неразрывности) – закон Эйлера.			
	<b>Уравнение Бернулли.</b> Зависимость давления и скорости воздушного потока от площади поперечного сечения. Полная энергия потока. Скоростной напор.			
	<b>Понятие воздушного потока и струйки воздуха.</b> Обтекание тел воздушным потоком. Понятие о пограничном слое. Режимы течения в пограничном слое.			
	<b>Практические занятия:</b>		<b>3</b>	
	<b>ПЗ</b> Использование законов и уравнений по аэродинамике для проведения расчетов. Решение задач по аэродинамике (в соответствии с заданием).	2	3	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>2</b>	

	<b>СЗ</b> - Построение графиков изменения параметров воздуха при изменении высоты.	2	2	
	<b>Контрольная работа 1</b>		<b>1</b>	
Тема 1.2. Причины возникновения аэродинамических сил на крыле	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>22</b>	ОК1-ОК 9. ПК 1.2; ПК1.5; ПК2.2; ПК2.5.
	Геометрические характеристики крыла. Размах, удлинение, угол стреловидности, угол поперечного V. Профиль крыла, хорда, относительная толщина профиля.	<b>2</b>	<b>14</b>	
	Причина образования подъемной силы, лобового сопротивления, полной аэродинамической силы. Индуктивное сопротивление. Аэродинамические коэффициенты подъемной силы и лобового сопротивления.			
	Аэродинамические характеристики крыла Зависимость аэродинамических сил от угла атаки. Поляра крыла, поляра самолета. Зависимость $C_u$ по $\alpha$ . Характерные углы атаки на поляре. Аэродинамическое качество крыла и самолета.			
	Распространение малых возмущений при различных скоростях полета. Конус Маха, число Маха. Возникновение «скачков уплотнения». Интерференция. Пути повышения $K$ самолета.			
	<b>Практические занятия:</b>			
	<b>ПЗ</b> Расчет геометрических характеристик профиля крыла.	<b>2</b>	2	
	<b>ПЗ</b> Расчет геометрических характеристик крыла в плане.		2	
	<b>ПЗ</b> Расчет аэродинамических характеристик профиля крыла.		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	<b>СЗ</b> Порядок построения поляры крыла и самолета		1	
<b>Контрольная работа 2</b>		<b>1</b>		
Тема 1.3.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>27</b>	

Этапы полета БВС самолетного типа.				ОК1-ОК 9. ПК 1.2; ПК1.5; ПК2.2; ПК2.5.
Взлет самолета. Траектория движения и основные участки взлета.			<b>11</b>	
Горизонтальный полет. Уравнение движения горизонтального полета. Потребная скорость горизонтального полета. Влияние эксплуатационных факторов. Потребная тяга и мощность для горизонтального полета, Кривые потребных и располагаемых тяг и мощностей				
Подъем самолета. Условия установившегося подъема. Уравнение движения при подъеме. Потребная скорость при подъеме.				
Снижение самолета. Траектория движения и основные участки посадки. Основные характеристики снижения. Влияние эксплуатационных факторов на длину пробега.				
Аэродинамические перегрузки.				
Виращ. Разворот. Уравнение движения самолета по криволинейной траектории в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Основные характеристики правильного виража. Перегрузка и ее зависимость от крена. .		<b>2</b>		
Спираль. Схема сил при спирали и их взаимодействие. Уравнение движения самолета по криволинейной траектории в вертикальной плоскости				
Фигуры сложного пилотажа. Боевой разворот. Бочка. Полубочка.				
Фигуры сложного пилотажа. Переворот. Петля. Полупетля.				
<b>Практические занятия:</b>			<b>10</b>	
<b>ПЗ</b> Расчет потребной длины ВПП для различных типов БВС.		<b>3</b>	<b>2</b>	

	<b>ПЗ</b> Расчет потребной тяги БВС для осуществления горизонтального полета.		2	
	<b>ПЗ</b> Расчет потребной тяги БВС для подъема при различной полезной нагрузке..		2	
	<b>ПЗ</b> Расчет длины пробега БВС при различной посадочной скорости.		2	
	<b>ПЗ</b> Расчет параметров перегрузки		1	
	<b>ПЗ</b> Расчет параметров правильного виража.		1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>5</b>	
	<b>СЗ</b> Особенности взлета БВС самолетного типа. Действия оператора БВС.		1	
	<b>СЗ</b> Действия оператора БВС при выполнении горизонтального полета.		1	
	<b>СЗ</b> Действия оператора БВС при выполнении набора высоты полета.		1	
	<b>СЗ</b> Особенности посадки БВС самолетного типа. Действия оператора БВС.		1	
	<b>СЗ</b> Действия оператора БВС при выполнении виража.		1	
	<b>Контрольная работа 3</b>		<b>1</b>	
Тема 1.4. Равновесие, устойчивость и управляемость самолета.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>7</b>	ОК1-ОК 9. ПК 1.2; ПК1.5; ПК2.2; ПК2.5.
	Основные понятия равновесия и устойчивости ВС. Центр тяжести БВС. Центровка. Причины ограничения предельно-передней и предельно-задней центровок БВС.	2	4	
	Продольная устойчивость и управляемость БВС. Факторы, влияющие на продольную устойчивость самолета. Балансировка БВС.			
	Путевая устойчивость и управляемость. Факторы, влияющие на продольную устойчивость. Боковые силы и моменты.			

	Поперечная устойчивость и управляемость. Боковая устойчивость и управляемость. Полет на больших углах атаки. Ограничения ВС по углу атаки.			
	<b>Практические занятия:</b>		<b>2</b>	
	<b>ПЗ</b> Определение САХ и центровки самолета.	<b>3</b>	2	
	<b>Контрольная работа 4</b>		<b>1</b>	
Тема 1.5. Особенности аэродинамики и динамики полета БВС вертолетного типа.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	ОК1-ОК 9. ПК 1.2; ПК1.5; ПК2.2; ПК2.5.
	Особенности аэродинамики и динамики полета БВС. Назначение несущего и рулевого винтов на вертолете. Создание подъемной силы (тяги) несущим винтом. Аэродинамические силы, действующие на БВС. Управление БВС, органы управления. Виды взлета и посадки БВС	<b>2</b>	2	
	<b>Практические занятия:</b>		<b>2</b>	
	<b>ПЗ</b> Знакомство с системами управления БВС, расположением органов управления, несущего и рулевого винтов.		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	<b>СЗ</b> Действия оператора БВС при выполнении различных этапов полета БВС вертолетного типа.		1	
	<b>Контрольная работа 5</b>		<b>1</b>	
<b>РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ БВС И АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.</b> Тема 2.1. Беспилотные воздушные суда и требования, предъявляемые к ним.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>3</b>	ОК 1-ОК9, ОК 10, ПК 1.2; 1.5; 2.2; 2.5.
	Современные БВС, эксплуатируемые в России. БВС по массе, дальности, назначению и скорости захода на посадку. Лётно-технические характеристики современных беспилотных воздушных судов России, США, Англии, Франции.	<b>2</b>	1	
	<b>Практические занятия:</b>		<b>1</b>	
	<b>ПЗ</b> Изучение лётно-технических характеристик современных БВС Российских и зарубежного производства.	<b>2</b>	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	

	<b>СЗ</b> Сравнительный анализ БВС самолетного и вертолетного типа.		1	
Тема 2.2. Основные конструкции беспилотных воздушных судов самолетного типа.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>11</b>	ОК 1-ОК9, ОК 10, ПК 1.2; 1.5; 2.2; 2.5.
	Требования, предъявляемые к БВС. Типы конструкций БВС, их особенности, преимущества и недостатки.	2	4	
	Назначение фюзеляжа, крыла, шасси, оперения. Требования, предъявляемые к ним, их конструктивные особенности. Силовой набор. Продольный и поперечный набор.			
	Управление БВС. Назначение и расположение органов управления и рулевых поверхностей (руля высоты, направления, элеронов, спойлеров). Принцип управления БВС.			
	Силовые установки: поршневые, турбовинтовые, турбовентиляторные реактивные. Требования, предъявляемые к ним. Их отличия, преимущества, недостатки. Условия эксплуатации.			
	<b>Практические занятия</b>		<b>5</b>	
	<b>ПЗ</b> Изучение конструкции планера БВС самолетного типа Voljet X5 PRO.	2	1	
	<b>ПЗ</b> Изучение последовательности сборки и настройки БВС Voljet X5 PRO перед стартом.		2	
	<b>ПЗ</b> Выполнение предполетной подготовки на БВС самолетного типа Voljet X5 PRO.		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		<b>1</b>	
СЗ 11 Изучение ТТХ БВС самолетного типа Voljet X5 PRO.	2	1		
<b>Контрольная работа №6</b>		<b>1</b>		
Тема 2.3. Основные конструкции беспилотных	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>9</b>	ОК 1-ОК9, ОК 10, ПК 1.2; 1.5; 2.2; 2.5.
	Беспилотные воздушные суда вертолетного типа. Отечественные и зарубежные. Конструктивные	2		

воздушных вертолетного типа.	судов	особенности БВС с одноосной и двухосной схемой. Применение в народном хозяйстве. Роль и назначение несущего винта, рулевого винта.		4	
		Особенности управления БВС вертолетного типа. Расположение органов управления. Динамика полета. Взлет и виды взлета. Посадка и виды посадки.			
		<b>Практические занятия:</b>		5	
		<b>ПЗ 30</b> Изучение ТТХ и конструкции БВС вертолетного типа <b>Fantom 4</b>	2	1	
		<b>ПЗ 31</b> Выполнение предполетной подготовки на БВС вертолетного типа <b>Fantom 4</b>		2	
		<b>ПЗ 33</b> Изучение полетных режимов БВС вертолетного типа <b>Fantom 4</b>	2	2	
		<b>Контрольная работа №7</b>		1	
<b>Экзамен</b>					
<b>Всего</b>				<b>100</b>	



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

**3.1.** Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет «Аэродинамика и конструкции БВС», оснащенный оборудованием:

Схемы и плакаты по аэродинамике и системам БВС.

Макеты БВС.

Технические средства обучения: компьютер, видео проектор, сборник видеofilьмов об истории развития авиации в России «REDSTARS».

#### **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. Аэродинамика [Текст] / Д.В. Прицкер, Г.И. Сахаров. – «Машиностроение», -310 с.
2. Аэродинамика и динамика полета летательных аппаратов [Текст] / В.Б. Байдаков, А.С. Клумов. – «Машиностроение», - 344 с.
3. Практическая аэродинамика [Текст] / Г.С. Аронин. – «Военное издательство МО» - 377 с.
4. Беспилотные авиационные системы (БАС) [Текст] / Утв. генеральным секретарем и опубликовано с его санкции. – Международная организация гражданской авиации, 2019. – 50 с. – ISBN 978-92-9231-780-5
5. Беспилотные летательные аппараты: Методики приближенных расчетов основных параметров и характеристик [Текст]/ В. М. Ильюшко, М. М. Митрахович, А. В. Самков и др; Под общ. ред. В. И. Силкова. – К.: 2019. – 304 с., 56 ил.
6. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов: справ. пособие[Текст] /А.Г. Гребеников, А.К. Мяслица, В.В. Парфенюк и др. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2019. 377 с. – ISBN 978-966-662-157-6
7. Афанасьев, П.П., Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования[Текст] /И.С.Голубев, В.Н.Новиков, С.Г.Парафесь, под редакцией Голубева И.С. и Туркина И.К. Издательство МАИ, М, 2019г.

8. Лебедев, А.А. Динамика полета беспилотных летательных аппаратов [Текст] / А.А.Лебедев, Л.С.Чернобровкин. – М.: Машиностроение, 1973. – 613 с.

### **3.2.2. Интернет-ресурсы**

1. [http://hvasb.com/attachments/article/25/practical\\_aerodynamics.pdf](http://hvasb.com/attachments/article/25/practical_aerodynamics.pdf)
2. Российский авиационно-космический портал <http://www.avia.ru/>
3. Отраслевое агентство «Авиа Порт» <http://www.aviaport.ru/>
4. Межгосударственный авиационный комитет <http://www.mak.ru/>
5. Фонд развития инфраструктуры воздушного транспорта «Партнер гражданской авиации» <http://www.aviafond.ru/>
6. International Civil Aviation Organization <http://www.icao.int/>
7. International air Transport Association <http://www.iata.org/>
8. <http://www.avialibrary.com/> (русский язык). Авиационная библиотека по 25 разделам, включая аэродинамику и динамику полета.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>Умение</b> определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов.</p>	<p>Оценка «5» ставится, если 90 – 100 % тестовых заданий выполнено верно. Оценка «4» ставится, если верно выполнено 70 -80 % заданий. Оценка «3» ставится, если 50-60 % заданий выполнено верно. Если верно выполнено менее 50 % заданий, то ставится оценка «2».</p>	<p>Текущий контроль в форме устных и письменных ответов ; оценка знаний и умений студентов на практических занятиях; экзамен по окончанию изучения дисциплины.</p>
<p><b>Знание:</b></p>		
<p>основ аэродинамики беспилотных ВС самолетного и вертолетного типа, центровки, этапов полета беспилотного самолета и вертолета; летно-технических характеристик беспилотных ВС, основных конструкций беспилотных ВС (планер, системы управления, энергетические системы, топливные системы); классификации авиадвигателей и принципов работы, компоновки различных типов беспилотных ВС.</p>	<p>Оценка «5» ставится, если 90 – 100 % тестовых заданий выполнено верно. Оценка «4» ставится, если верно выполнено 70 -80 % заданий. Оценка «3» ставится, если 50-60 % заданий выполнено верно. Если верно выполнено менее 50 % заданий, то ставится оценка «2».</p>	<p>Текущий контроль в форме устных и письменных ответов ; оценка знаний и умений студентов на практических занятиях; экзамен по окончанию изучения дисциплины.</p>