

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 31.03.2026 16:52:25
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad38

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал

колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.16 КОНСТРУКЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Наименование специальности

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация выпускника

Оператор беспилотных летательных аппаратов

Год начала подготовки

2026

Разработчик (составитель)

Преподаватель

ученая степень, ученое звание,
категория Ф.И.О.

Форма обучения: заочная

Стерлитамак 2026

СОДЕРЖАНИЕ	
1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1 Область применения рабочей программы.....	4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:.....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
2.2 Тематический план и содержание дисциплины.....	6
3 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	9
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	9
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	9
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	9
4.2.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	9
4.3.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	11
5 ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ.....	11
5.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.....	12
1 ПАСПОРТ ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	13
1.1 Область применения.....	13
1.2 Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины.....	13
2 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
2.1 Формы текущего контроля.....	14
Выполнение практических работ.....	14
Проверка выполнения самостоятельной работы.....	15
2.2 Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.....	15
Примерные тестовые задания:.....	15
Тестовые задания.....	17
2.3 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения.....	24
2.4 Форма промежуточной аттестации.....	25

3 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЛЕКТА ФОС ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	26
3.1 Критерии оценивания практических и лабораторных работ.....	26
3.2 Критерии оценивания самостоятельной работы.....	27
3.3 Критерии оценивания тестовых заданий.....	28
3.4 Критерии оценивания экзамена.....	28

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем**, для обучающихся **очной формы** обучения.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу и реализуется в рамках обязательной части.

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	классифицировать беспилотные авиационные системы (БАС) и беспилотные воздушные суда (БВС) по назначению, типу несущей системы, силовой установки и системе управления; определять типы БАС и их компоновку, идентифицировать основные элементы конструкции планера (крыло, фюзеляж, оперение, шасси); анализировать геометрические характеристики крыла и профиля, рассчитывать базовые аэродинамические параметры; определять состав и структуру наземной станции управления (НСУ) и бортового оборудования БАК; выполнять организацию и подготовку к выполнению полета БЛА, включая оценку метеорологической и аэронавигационной обстановки.	терминологию и классификацию БАС и БВС; типы БАС (самолетного, вертолетного, мультикоптерного типа, конвертопланы и др.) и их компоновку; основные элементы конструкции планера ЛА и применяемые конструкционные материалы; основы аэродинамики БАС, геометрические характеристики крыла и профиля, аэродинамические коэффициенты; структуру и состав наземной станции управления, наземного терминала передачи данных; состав, назначение и принцип работы двигательных установок и бортового оборудования БЛА; методику дешифрирования результатов воздушного мониторинга и организацию выполнения полетов БЛА.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

заочная форма обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	72
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	52
в том числе:	
лекции (уроки)	16
в форме практической подготовки	*
практические занятия	34
в форме практической подготовки	*
семинарские занятия	2
в форме практической подготовки	*
курсовая работа (проект)	*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	12
Консультация	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена в 5 семестре	6

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	
Раздел 1 Общая характеристика и основные элементы беспилотных авиационных систем			
Тема 1.1 Беспилотные авиационные системы. Терминология Классификация БВС	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 01, ОК 02
	Область применения. Системы, комплексы, элементы. Беспилотные воздушные суда и авиационные системы		
	1 Классификация по функциональному назначению и видам авиационных работ		
	2 Классификация БАС по типу используемого воздушного пространства		
	3 Классификация БВС по типу несущей системы		
	4 Классификация БВС по типу силовой установки		
	5 Классификация БАС по типу системы управления		
	<i>Практическая работа</i>		
	<i>Практическая работа № 1.</i> Классификация БВС по направлению, типу и условиям взлета. Классификация БВС по направлению, типу и условиям посадки.	2	ОК 01, ОК 02
	<i>Практическая работа № 2.</i> Классификация БАС по типу структурно-функциональной организации. Классификация БАС по радиусу действия, дальности и продолжительности полета.	2	
	<i>Практическая работа № 3.</i> Классификация БАС по высоте полета. Классификация БВС по взлетной массе и массе полезной нагрузки.	2	
	<i>1. Самостоятельная работа студента</i> Классификация БАС по принадлежности и типу лицензии пилотов, правилам полетов.	2	ОК 01, ОК 02
Тема 1.2 Типы беспилотных авиационных систем и их компоновка.	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 01, ОК 02
	1. БВС самолетного типа		
	2. БВС мультикоптерного типа		
	3. БВС вертолетного типа		
	4. БВС схемы Tail-sitter, крылатый мультикоптер и конвертоплан		
	5. Перспективы применения БВС самолетного типа, крылатых мультикоптеров конвертопланов и схемы Tail-sitter		
	6 Перспективы БВС вертолетного типа и мультикоптеров		
	Основные элементы конструкции летательных аппаратов (основные конструкционные материалы, внешние нагрузки и реакции опор, конструктивные элементы планера самолета)	2	ОК 01, ОК 02
	<i>Практическая работа</i>		
	<i>Практическая работа № 4.</i> Основные части планера самолета (крыло, фюзеляж, оперение, шасси)	2	ОК 01, ОК 02
	<i>Практическая работа № 5.</i> Крыло, основные понятия	2	
	<i>Практическая работа № 6.</i> Система координат, силы и моменты, действующие на крыло. Крыло и профиль.	2	
	<i>Практическая работа № 7.</i> Удлинение и сужение крыла, средняя аэродинамическая хорда	2	
	<i>Практическая работа № 8.</i> Геометрические характеристики профиля	2	

	2. Самостоятельная работа студента Безразмерные аэродинамические коэффициенты	2	ОК 01, ОК 02
Тема 1.3 Основы аэродинамик и беспилотных авиационных систем	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02
	Летательный аппарат и воздушная среда. Силы, действующие на летательный аппарат. Аэродинамическое качество и оптимальное удлинение крыла. Уравнения движения БЛА как основа проектирования. Дальность. Запас топлива. Масса полезной нагрузки.		
	Практическая работа		
	Практическая работа № 9. Оптимальное аэродинамическое качество БЛА с большим удлинением крыла. Оптимальное аэродинамическое качество БЛА с малым удлинением крыла.	2	ОК 01, ОК 02
	Практическая работа № 10. Основы наблюдения и интерпретации. Карты, картографические проекции и аэрофотоснимки. Особенности ведения визуальной ориентировки при управлении БПЛА.	2	
	3. Самостоятельная работа студента Условия ведения визуальной ориентировки. Правила и порядок ведения визуальной ориентировки. Способы восстановления ориентировки. Анализ видеоизображения. Сравнение видеоизображения с бумажной и цифровой картами. Корреляция карты с аэрофотоснимком.	2	ОК 01, ОК 02
Тема 1.4 Методика дешифрирова ния и оформления результатов воздушного мониторинга. Организация и выполнение полёта БЛА	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02
	Идентификация наземных объектов реального видеоизображения. Проверка привязки и идентификации наземных объектов. Снятие координат наземных объектов и оформление результатов воздушной разведки. Разработка и оформление отчетных информационных документов. Требования к создаваемым отчетным информационным документам.		
	Практическая работа		
	Практическая работа № 11. Анализ и оценка метеорологической обстановки по синоптическим картам и фактической погоде. Аэронавигационное обеспечение полетов. Концепция планирования полётного задания. Способы и режимы управления БПЛА. Порядок действий при выполнении полета.	2	ОК 01, ОК 02
Раздел 2 Теоретические основы устройства и эксплуатации беспилотных авиационных комплексов (БАК)			
Тема 2.1 Структура наземной станции управления БАК, ее основные компоненты	Содержание учебного материала	2	ОК 01
	Архитектура компьютеров наземной станции управления. Отсек оператора управления БЛА и оператора наблюдения. Приборный отсек. Отсек пользователя.		
	Практическая работа		
	Практическая работа № 12. Задачи облогового проектирования беспилотных летательных аппаратов (Анализ аэродинамических схем. Динамические свойства аэродинамических схем. Выбор схемы беспилотного летательного аппарата. Предварительная оценка массово-геометрических параметров.).	2	ОК 01, ОК 02
	Практическая работа № 13. Конструкции беспилотных летательных аппаратов (Общая характеристика конструкций беспилотных летательных аппаратов. Характеристика процессов функционирования беспилотных летательных аппаратов. Характерные особенности конструкций современных беспилотных летательных аппаратов).	2	
	4. Самостоятельная работа студента	2	ОК 01

	Система передачи данных (Задачи системы передачи данных и её состав. Назначение, состав и принцип работы бортового терминала передачи данных. Функциональная схема бортового терминала передачи данных. Принцип обработки сигналов команд управления и формирования ответных сообщений. Структура кадра 12 канала передачи данных).		
Тема 2.2 Назначение, состав и принцип работы наземного терминала передачи данных.	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 01, ОК 02
	Назначение, состав и принцип работы наземного терминала передачи данных. Функциональная схема наземного терминала передачи данных. Принцип работы защищенного канала передачи данных линии связи.		
	<i>Практическая работа</i>		
	<i>Практическая работа № 14</i> Система стабилизации полезной нагрузки. Фотоаппарат. Телевизионная камера. Инфракрасная камера. Видеомодуль автоматического сопровождения цели.	2	ОК 01
	<i>Практическая работа № 15.</i> Формирование облика БПЛА для аэрофотосъемки.	2	
	<i>5. Самостоятельная работа студента</i> Назначение, состав и тактико-технические данные полезной нагрузки	2	ОК 01
Тема 2.3 Двигательные установки беспилотных летательных аппаратов и Бортовое оборудование, и оснащение беспилотных летательных аппаратов	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 01
	Классификация двигателей. Характеристики и удельные параметры двигателей. Бортовая аппаратура управления и стабилизации полета беспилотного летательного аппарата. Телеметрическая аппаратура. Целевая нагрузка.		
	<i>Практическая работа</i>		
	<i>Практическая работа № 16.</i> Выбор и подготовка площадки взлета и посадки БЛА. Действия РП БЛА по контролю готовности площадки в период предполетной подготовки и в процессе летной смены.	2	ОК 01, ОК 02
	<i>Практическая работа № 17.</i> Запуск БЛА и техническое обслуживание БАК. Практическая отработка пусков БЛА	2	
	<i>Семинар</i> Теоретические и методологические основы инженерного проектирования беспилотных летательных аппаратов (Целевая эффективность беспилотного летательного аппарата. Проектная эффективность. Системный анализ проектных вариантов беспилотных летательных аппаратов.)	2	
	<i>6. Самостоятельная работа студента</i> Проектирование БПЛА из композиционных материалов.	2	ОК 01
Промежуточная аттестация	Консультация перед экзаменом	2	
	Экзамен	6	
Всего:		72	

3 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) – комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных во ФГОС.

Типовые контрольные оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлены в Приложении.

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета 155а;

Оборудования учебного кабинета: ученическая мебель, доска;

Технические средства обучения: компьютер, проектор;

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. 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>.

2. Моисеев В.С. Методы предварительного проектирования беспилотных вертолетов – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2022. – 211 с. (Серия «Современная беспилотная вертолетная техника»). ISBN 978-5-00162-552-0. — Текст : электронный //— URL: https://моисеев-бпла.рф/images/files/0__6_4__.pdf

Дополнительная учебная литература:

1. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565033>

4.2.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование электронной библиотечной системы
	База электронных периодических изданий
	ЭБС «Лань»
	База данных «Электронно-библиотечная система elibrary»
	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
	Электронно-библиотечная система Znanium
	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ

Перечень договоров ЭБС и БД			
Учебный год		Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2026/2027	1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 272-эбс от 11.07.2024	С 12.07.2025 по 11.07.2026
	2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/26-эбс от 03.03.2026 г.	С 06.03.2026 по 05.03.2027
	3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между УУНиТ «Нексмедиа» № 223-332 от 20.08.2025	01.10.2025 по 30.09.2026
	4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № 223-255 от 25.06.2025	С 08.08.2025 по 07.08.2026
	5	Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № 223-423 от 22.10.2025	С 01.01.2026 по 30.12.2026
	6	Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 073/04/0056 от 04.07.2025	С 10.08.2025 по 09.08.2026
	7	Договор на доступ к ЭБС BOOK.ru (доступ к учебнику: Основы российской государственности : учебник / А. В. Малько, А. А. Вилков, В. В. Гурьев [и др.] ; под ред. А. В. Малько. — Москва : КноРус, 2024. — 263 с. — ISBN 978-5-406-12322-5) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «КноРус медиа» № 18521198 от 08.10.2025 г.	С 23.10.2025 по 22.10.2026

№	Адрес (URL)
1	http://fcior.edu.ru/ , свободный
2	http://window.edu.ru
3	Официальный сайт профессора кафедры прикладной математики и информатики Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева-КАИ, заслуженного деятеля науки и техники РТ - Моисеева Виктора Сергеевича. Раздел "Основные монографии последних лет". [Электронный ресурс]. URL: https://моисеев-бпла.рф/lastmonographs

4.3.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcdmс или LibreOffice

5 ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

5.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Активные и интерактивные формы проведения занятий

Используются активные и интерактивные методы обучения в процессе изучения дисциплины - компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал
колледж

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.16 КОНСТРУКЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Наименование специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация выпускника
Оператор беспилотных летательных аппаратов

Форма обучения: заочная

Стерлитамак 2026

1 ПАСПОРТ ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Конструкция беспилотных авиационных систем», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Объем часов на аудиторную нагрузку по дисциплине - 52 часа, на самостоятельную работу - 12 часов, консультации – 2 часа, экзамен – 6 часов.

1.2 Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем и рабочей программой дисциплины «Конструкция беспилотных авиационных систем»:

умения:

классифицировать беспилотные авиационные системы (БАС) и беспилотные воздушные суда (БВС) по назначению, типу несущей системы, силовой установки и системе управления;

определять типы БАС и их компоновку, идентифицировать основные элементы конструкции планера (крыло, фюзеляж, оперение, шасси);

анализировать геометрические характеристики крыла и профиля, рассчитывать базовые аэродинамические параметры;

определять состав и структуру наземной станции управления (НСУ) и бортового оборудования БАК;

выполнять организацию и подготовку к выполнению полета БЛА, включая оценку метеорологической и аэронавигационной обстановки.

знания:

терминологию и классификацию БАС и БВС;

типы БАС (самолетного, вертолетного, мультикоптерного типа, конвертопланы и др.) и их компоновку;

основные элементы конструкции планера ЛА и применяемые конструкционные материалы;

основы аэродинамики БАС, геометрические характеристики крыла и профиля, аэродинамические коэффициенты;

структуру и состав наземной станции управления, наземного терминала передачи данных; состав, назначение и принцип работы двигательных установок и бортового оборудования БЛА;

методику дешифрирования результатов воздушного мониторинга и организацию выполнения полетов БЛА.

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих **обще профессиональных компетенций**:

ОК 01 *Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам*

ОК 02 *Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности*

2 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов – это оценивание знаний, умений и формирования обще профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), рабочей программой дисциплины «Конструкция беспилотных авиационных систем» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

2.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита лабораторных и практических работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы обучающихся,
- проверка выполнения контрольных работ,
- проверка выполнения тестовых заданий.
- возможны другие формы контроля – проектная деятельность, исследовательская деятельность и др.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач, тестирование по темам отдельных занятий или общий срез освоения материала.

Выполнение практических работ.

Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических и лабораторных работ:

Практическая работа № 1.	Классификация БВС по направлению, типу и условиям взлета. Классификация БВС по направлению, типу и условиям посадки.
Практическая работа № 2.	Классификация БАС по типу структурно-функциональной организации. Классификация БАС по радиусу действия, дальности и продолжительности полета.
Практическая работа № 3.	Классификация БАС по высоте полета. Классификация БВС по взлетной массе и массе полезной нагрузки.
Практическая работа № 4.	Основные части планера самолета (крыло, фюзеляж, оперение, шасси).
Практическая работа № 5.	Крыло, основные понятия.
Практическая работа № 6.	Система координат, силы и моменты, действующие на крыло. Крыло и профиль.
Практическая работа № 7.	Удлинение и сужение крыла, средняя аэродинамическая хорда.
Практическая работа № 8.	Геометрические характеристики профиля.
Практическая работа № 9.	Оптимальное аэродинамическое качество БЛА с большим удлинением крыла. Оптимальное аэродинамическое качество БЛА с малым удлинением крыла.
Практическая работа № 10.	Основы наблюдения и интерпретации. Карты, картографические проекции и аэрофотоснимки. Особенности ведения визуальной ориентировки при управлении БПЛА.
Практическая работа № 11.	Анализ и оценка метеорологической обстановки по синоптическим картам и фактической погоде.

	Аэронавигационное обеспечение полетов. Концепция планирования полётного задания. Способы и режимы управления БПЛА. Порядок действий при выполнении полета.
Практическая работа № 12.	Задачи обликового проектирования беспилотных летательных аппаратов (Анализ аэродинамических схем. Динамические свойства аэродинамических схем. Выбор схемы беспилотного летательного аппарата. Предварительная оценка массово-геометрических параметров).
Практическая работа № 13.	Конструкции беспилотных летательных аппаратов (Общая характеристика конструкций БЛА. Характеристика процессов функционирования БЛА. Характерные особенности конструкций современных БЛА).
Практическая работа № 14.	Система стабилизации полезной нагрузки. Фотоаппарат. Телевизионная камера. Инфракрасная камера. Видеомодуль автоматического сопровождения цели.
Практическая работа № 15.	Формирование облика БПЛА для аэрофотосъемки.
Практическая работа № 16.	Выбор и подготовка площадки взлета и посадки БЛА. Действия РП БЛА по контролю готовности площадки в период предполетной подготовки и в процессе летной смены.
Практическая работа № 17.	Запуск БЛА и техническое обслуживание БАК. Практическая отработка пусков БЛА.
Семинарское занятие.	Теоретические и методологические основы инженерного проектирования беспилотных летательных аппаратов (Целевая эффективность беспилотного летательного аппарата. Проектная эффективность. Системный анализ проектных вариантов беспилотных летательных аппаратов.)

Проверка выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

Самостоятельное изучение материала и проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.

Выполнение расчетных заданий.

Работа со справочной литературой и нормативными материалами.

Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, и подготовка к их защите.

Перечень вопросов для самостоятельной работы студента

1	Самостоятельная работа № 1. Классификация БАС по принадлежности и типу лицензии пилотов, правилам полетов.
2	Самостоятельная работа № 2. Безразмерные аэродинамические коэффициенты.
3	Самостоятельная работа № 3. Условия ведения визуальной ориентировки. Правила и порядок ведения визуальной ориентировки. Способы восстановления ориентировки. Анализ видеоизображения. Сравнение видеоизображения с бумажной и цифровой картами. Корреляция карты с аэрофотоснимком.
4	Самостоятельная работа № 4. Система передачи данных (Задачи системы передачи

	данных и её состав. Назначение, состав и принцип работы бортового терминала передачи данных. Функциональная схема бортового терминала передачи данных. Принцип обработки сигналов команд управления и формирования ответных сообщений. Структура кадра 12 канала передачи данных).
5	Самостоятельная работа № 5. Назначение, состав и тактико-технические данные полезной нагрузки.
6	Самостоятельная работа № 6. Проектирование БПЛА из композиционных материалов.

2.2 Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.

Примерные тестовые задания:

Инструкция по выполнению теста:

Всего в тесте 16 вопросов. Максимальное количество баллов — 16.

Шкала перевода баллов в оценку:

Оценка «5» (86% – 100%): 14 – 16 баллов

Оценка «4» (73% – 85%): 12 – 13 баллов

Оценка «3» (53% – 72%): 9 – 11 баллов

Оценка «2» (0% – 52%): 0 – 8 баллов

Время выполнения тестового задания: 60 минут.

Таблица 1. Компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Таблица 2. Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий.

Компетенции	Номер задания	Типы задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин.
ОК 01 ОК 02	1,7,13	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных	базовый	10
	5,11,16	Задание закрытого типа на установление соответствия	базовый	10
	3,9,15	Задание закрытого типа на установление последовательности	базовый	10
	4,10	Задание открытого типа с развернутым ответом	повышенный	10
	6,12	Задания открытого типа на дополнение	базовый	10
	2,8,14	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответа из предложенных	базовый	10

Таблица 3. Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ

Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
Задания открытого типа на дополнение	Прочитайте текст и дополните фразу
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Таблица 4. Система оценивания заданий.

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнения задания)
1,7,13	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
5,11,16	Задание закрытого типа на установление соответствия	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
3,9,15	Задание закрытого типа на установление последовательности	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
4,10	Задание открытого типа с развернутым ответом	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не полный — 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует — 0 баллов.
6,12	Задания открытого типа на дополнение	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не полный — 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует — 0 баллов.
2,8,14	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответа из предложенных	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.

Таблица 5. Дополнительные материалы и оборудование, необходимые для выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Дополнительные материалы и оборудование
ОК 01 ОК 02	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Бумага Ручка

Тестовые задания

ВАРИАНТ 1

1. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ:
Какой элемент конструкции планера самолета предназначен для размещения полезной нагрузки, экипажа и объединения всех частей в единое целое?

- а) Крыло
- б) Фюзеляж
- в) Оперение
- г) Шасси

Ответ:

2. Прочитайте текст, выберите правильные ответы:
Какие из перечисленных типов БВС относятся к аппаратам с вращающимся крылом?

- а) БВС самолетного типа
- б) БВС вертолетного типа
- в) БВС мультикоптерного типа
- г) БВС с машущим крылом

Ответ:

3. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Установите последовательность выполнения этапов предполетной подготовки БЛА:

- 1. Оценка метеорологической обстановки
- 2. Сборка и внешний осмотр БЛА
- 3. Проверка работоспособности бортового оборудования
- 4. Запуск двигательной установки

Ответ:

4. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:
Опишите назначение и основные элементы оперения самолета.

Ответ:

5. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

Установите соответствие между типом БВС и его несущей системой:

Тип БВС		Несущая система	
А	БВС самолетного типа	1	Несущий винт
Б	БВС вертолетного типа	2	Несколько несущих винтов
В	БВС мультикоптерного типа	3	Жесткое крыло
Г	БВС аэростатического типа	4	Оболочка с легким газом

Ответ:

А	Б	В	Г

6. Прочитайте текст и дополните фразу:
Геометрическая характеристика профиля крыла, представляющая собой отношение максимальной толщины профиля к его хорде, называется относительной _____.

Ответ:

7. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ:

Как называется угол между хордой профиля и направлением набегающего потока воздуха?

- а) Угол атаки
- б) Угол установки
- в) Угол стреловидности
- г) Угол крутки

Ответ:

8. Прочитайте текст, выберите правильные ответы:

Какие конструкционные материалы чаще всего применяются в современном самолетостроении легких БПЛА?

- а) Алюминиевые сплавы
- б) Углепластики
- в) Чугун
- г) Стеклопластики

Ответ:

9. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Установите последовательность элементов в структуре наземной станции управления БАК:

- 1. Отсек оператора управления
- 2. Приборный отсек
- 3. Отсек оператора наблюдения
- 4. Антенные посты

Ответ:

10. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ:

Опишите назначение и состав бортового оборудования БЛА.

Ответ:

11. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

Установите соответствие между видом бортового оборудования и его назначением:

Вид		Назначение	
А	Пилотажно-навигационный комплекс	1	Передача данных о параметрах полета на землю
Б	Телеметрическая аппаратура	2	Обеспечение движения БЛА
В	Целевая нагрузка	3	Выполнение полезной работы (съемка, мониторинг)
Г	Двигательная установка	4	Навигация и стабилизация полета

Ответ:

А	Б	В	Г

12. Прочитайте текст и дополните фразу:

Система, предназначенная для сбора, обработки и передачи информации о параметрах полета БЛА на наземную станцию, называется _____ системой.

Ответ:

13. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ:

Какой тип двигательной установки наиболее часто применяется на легких БПЛА мультикоптерного типа?

- а) Поршневой ДВС

- б) Электрический двигатель
в) Реактивный двигатель
г) Турбовинтовой двигатель
Ответ:

14. Прочитайте текст, выберите правильные ответы:
Какие системы входят в состав пилотажно-навигационного комплекса БЛА?
а) Гироскопические датчики
б) Акселерометры
в) Системы видеосъемки
г) Спутниковые навигационные приемники (GPS/ГЛОНАСС)
Ответ:

15. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:
Установите последовательность классификации БАС по типу системы управления (от простого к сложному):
1. Программное управление
2. Дистанционное радиокомандное управление
3. Автономное управление с ИИ
4. Автоматическое управление по жесткой программе
Ответ:

16. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:
Установите соответствие между типом БВС и его основным конструктивным элементом:

Тип		Элемент	
А	БВС самолетного типа	1	Несущие винты большого диаметра
Б	БВС вертолетного типа	2	Несколько соосных или разнесенных электродвигателей с винтами
В	БВС мультикоптерного типа	3	Механизм машущего крыла
Г	БВС с машущим крылом	4	Фюзеляж и крыло с хвостовым оперением

Ответ:

А	Б	В	Г

ВАРИАНТ 2

1. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ:
Какой элемент конструкции крыла воспринимает преимущественно изгибающие нагрузки?
а) Нервюра
б) Лонжерон
в) Обшивка
г) Стрингер
Ответ:

2. Прочитайте текст, выберите правильные ответы:
Какие из перечисленных типов БВС относятся к аппаратам с жестким крылом?
а) Самолетного типа
б) Вертолетного типа
в) Конвертоплан
г) Мультикоптер
Ответ:

3. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Установите последовательность основных этапов организации и выполнения полета БЛА:

1. Планирование полетного задания
2. Предполетная подготовка БЛА
3. Выполнение полета и применение полезной нагрузки
4. Посадка и послеполетный осмотр

Ответ:

4. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ:

Опишите назначение и основные геометрические характеристики крыла БПЛА.

Ответ:

5. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

Установите соответствие между элементом конструкции планера и его функцией:

Конструкция		Функция	
А	Фюзеляж	1	Создание подъемной силы
Б	Крыло	2	Обеспечение взлета, пробег и посадки
В	Оперение	3	Обеспечение устойчивости и управляемости
Г	Шасси	4	Размещение оборудования и полезной нагрузки

Ответ:

А	Б	В	Г

6. Прочитайте текст и дополните фразу:

Отношение размаха крыла к его средней хорде называется _____.

Ответ:

7. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ:

Что такое нервюра крыла?

- а) Продольный элемент силового набора
- б) Поперечный элемент силового набора, формирующий профиль крыла
- в) Элемент обшивки крыла
- г) Шарнир крепления элерона

Ответ:

8. Прочитайте текст, выберите правильные ответы:

Какие виды внешних нагрузок действуют на конструкцию планера БПЛА в полете?

- а) Аэродинамические силы
- б) Силы веса
- в) Магнитные силы
- г) Инерционные силы (перегрузки)

Ответ:

9. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Установите последовательность элементов бортового оборудования, участвующих в формировании и передаче телеметрической информации:

1. Бортовые датчики и измерители
2. Бортовой телеметрический передатчик
3. Антенна наземной станции
4. Наземный приемник и декодер

Ответ:

10. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ:

Опишите назначение и состав наземной станции управления (НСУ) БАК.

Ответ:

11. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

Установите соответствие между типом двигательной установки и типом БВС, на котором она чаще всего применяется:

Тип двигательной установки		Тип БВС	
А	Электрическая с несущими винтами	1	Тяжелые БПЛА самолетного типа
Б	Поршневой ДВС с толкающим винтом	2	Легкие БПЛА мультикоптерного типа
В	Реактивная	3	БПЛА самолетного типа среднего класса
Г	Турбовинтовая	4	Высокоскоростные БПЛА

Ответ:

А	Б	В	Г

12. Прочитайте текст и дополните фразу:

Бортовое оборудование, предназначенное для выполнения целевой задачи (аэрофотосъемка, мониторинг), называется _____ нагрузкой.

Ответ:

13. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ:

Какой элемент наземной станции управления предназначен для непосредственного управления полетом БЛА?

- а) Приборный отсек
- б) Отсек оператора управления
- в) Антенный пост
- г) Отсек оператора наблюдения

Ответ:

14. Прочитайте текст, выберите правильные ответы:

Какие функции выполняет пилотажно-навигационный комплекс БЛА?

- а) Стабилизация БЛА в пространстве
- б) Навигация по заданному маршруту
- в) Обработка видеоизображения с целевой камеры
- г) Посадка БЛА по приборам

Ответ:

15. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Установите последовательность этапов дешифрирования результатов воздушного мониторинга:

- 1. Привязка аэрофотоснимков к координатам
- 2. Склейка (ортомозаика) снимков
- 3. Идентификация наземных объектов
- 4. Оформление отчетных документов

Ответ:

16. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

Установите соответствие между видом бортового оборудования и его классификацией:

Вид		Классификация	
А	Радиолиния управления	1	Средства регистрации полетной информации
Б	Пилотажно-навигационный комплекс	2	Средства целевой нагрузки
В	Телевизионная камера	3	Средства управления и связи
Г	Система объективного контроля	4	Средства навигации и стабилизации

Ответ:

А	Б	В	Г

Ключ к оцениванию

№ задания	Верный ответ	Критерии
Вариант 1		
1	Ответ: Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
2	Ответ: Б, В	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
3	Ответ: 1-2-3-4	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
4	Ответ: Назначение: обеспечение продольной и путевой устойчивости, а также управляемости летательного аппарата в полете. Основные элементы: Горизонтальное оперение (стабилизатор и руль высоты) — обеспечивает продольную устойчивость и управление по тангажу (нос вверх/вниз). Вертикальное оперение (киль и руль направления) — обеспечивает путевую устойчивость и управление по курсу (разворот влево/вправо).	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
5	Ответ: А-3, Б-1, В-2, Г-4	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
6	Ответ: толщиной	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
7	Ответ: А	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
8	Ответ: А, Б, Г	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
9	Ответ: 1-2-3-4	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
10	Ответ: Назначение: обеспечение безопасного выполнения полета, навигации, связи с землей, выполнения целевой задачи и контроля состояния систем БЛА. Состав: Пилотажно-навигационный комплекс	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи

	(автопилот, гироскопы, акселерометры, GPS/ГЛОНАСС-приемники, бародатчики) — для стабилизации и навигации. Средства связи (радиомодемы, антенны) — для обмена командами и телеметрией с наземной станцией. Целевая нагрузка (фото-/видеокамеры, мультиспектральные камеры, тепловизоры, системы сброса) — для выполнения полезной работы. Системы регистрации полетной информации (бортовые самописцы, карты памяти). Исполнительные механизмы (сервоприводы, регуляторы хода).	
11	Ответ: А-4, Б-1, В-3, Г-2	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
12	Ответ: телеметрической	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
13	Ответ: Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
14	Ответ: А, Б, Г	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
15	Ответ: 1-4-2-3	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
16	Ответ: А-4, Б-1, В-2, Г-3	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
Вариант 2		
1	Ответ: Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
2	Ответ: А, В	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
3	Ответ: 1-2-3-4	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
4	Ответ: Назначение: создание необходимой подъемной силы для удержания летательного аппарата в воздухе. Основные геометрические характеристики: Размах крыла — расстояние между концами крыла. Хорда крыла — расстояние между	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи

	передней и задней кромками профиля. Удлинение крыла — отношение размаха крыла к его средней хорде. Сужение крыла — отношение концевой хорды к корневой. Угол стреловидности — угол между линией четвертой хорд и поперечной осью аппарата. Площадь крыла и геометрические параметры профиля (относительная толщина, относительная вогнутость).	
5	Ответ: А-4, Б-1, В-3, Г-2	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
6	Ответ: удлинением	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
7	Ответ: Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
8	Ответ: А, Б, Г	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
9	Ответ: 1-2-3-4	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
10	Ответ: Назначение: дистанционное управление полетом БЛА, планирование полетного задания, прием и обработка телеметрической информации, управление целевой нагрузкой и мониторинг состояния бортовых систем. Состав: Отсек оператора управления (рабочее место пилота с пультами, джойстиками и мониторами для пилотирования). Отсек оператора наблюдения (рабочее место оператора целевой нагрузки). Приборный отсек (аппаратура обработки данных, коммутационное оборудование, серверы). Антенные посты (антенны для приема/передачи команд, телеметрии и навигационных сигналов). Средства отображения информации (мониторы, индикаторы тактической обстановки). Программное обеспечение (планировщик полетного задания,	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи

	картографическое ПО).	
11	Ответ: А-2, Б-3, В-4, Г-1	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
12	Ответ: полезной (или целевой)	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
13	Ответ: Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
14	Ответ: А, Б, Г	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
15	Ответ: 1-2-3-4	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
16	Ответ: А-3, Б-4, В-2, Г-1	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи

2.3 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, освоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
• классифицировать БАС и БВС; • определять типы БАС и их компоновку, идентифицировать элементы планера; • анализировать геометрические характеристики крыла и профиля; • определять состав и структуру НСУ и бортового оборудования; • выполнять организацию и подготовку к полету БЛА.	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение лабораторных и практических занятий;
Усвоенные знания:	
• терминологию и классификацию БАС и БВС; • типы БАС и их компоновку; • элементы конструкции планера и материалы; • основы аэродинамики БАС; • структуру НСУ и бортового оборудования; • состав и работу двигательных установок; • методику дешифрирования и организацию полетов.	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы; Устный опрос во время занятия; Выполнение лабораторных и практических занятий; Тестирование;

2.4 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине по дисциплине «Конструкция беспилотных авиационных систем» - экзамен, спецификация которого содержится в данном комплекте ФОС. На экзамен могут выноситься теоретические вопросы и задачи.

Обучающиеся допускаются к сдаче экзамена при отсутствии задолженностей и выполнении всех видов самостоятельной работы, лабораторных, практических, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом дисциплины.

Перечень вопросов к экзамену:

- 1 Беспилотное воздушное судно (БВС). Автономное беспилотное воздушное судно (АБВС). Дистанционно пилотируемое воздушное судно (ДПВС). Станция внешнего пилота.
- 2 Беспилотная авиационная система (БАС). Обобщенная структура БАС.
- 3 Беспилотные авиационные комплексы (БАК).
- 4 Рой. Наземные средства обеспечения применения БАС. Несущая система. Полезная нагрузка.
- 5 Национальные стандарты для беспилотной техники.
- 6 Силовая установка. Бортовое оборудование. Формообразующая конструкция БВС.
- 7 Классификация БАС по функциональному назначению и видам авиационных работ.
- 8 Классификация БАС по видам авиационных работ.
- 9 Классификация БВС по типу несущей системы.
- 10 БВС самолетного типа (БВС-СТ). Конструкция самолета.
- 11 Основные части и компоновка самолета. Функциональные системы самолета.
- 12 БВС вертолетного типа (БВС-ВТ). Классическая одновинтовая схема с хвостовым рулевым винтом. Двухвинтовая поперечная схема.
- 13 Двухвинтовая соосная схема. Двухвинтовая продольная схема. Реактивные вертолеты. Вертолеты с крылом.
- 14 Многовинтовые вертолеты. БВС мультикоптерного типа (БВС-МКТ).
- 15 Гибридные винтокрылые аппараты. БВС – автожир.
- 16 БВС – на реактивной тяге (БВС-РТ).
- 17 БВС горизонтального взлета и посадки.
- 18 БВС вертикального взлета и посадки.
- 19 Комбинированные БВС. Винтокрылы.
- 20 Классификация БВС по типу силовой установки. Классификация по типу движителя.
- 21 Классификация по типу источника энергии на борту. Классификация БВС по структурно-функциональной организации силовой установки.
- 22 Классификация БАС по типу системы управления.
- 23 Классификация БВС по направлению, типу и условиям посадки.
- 24 Классификация БАС по типу структурно-функциональной организации.
- 25 Классификация БАС по радиусу действия, дальности и продолжительности полета.
- 26 По продолжительности полета БАС делятся на?
- 27 Классификация БАС по высоте полета. Маловысотные БАС делятся на?
- 28 Классификация БАС по высоте полета. Высотные БАС делятся на?
- 29 Классификация БВС по взлетной массе и массе полезной нагрузки.
- 30 Классификация БАС по принадлежности и типу лицензии пилотов. Классификация БАС по правилам полетов.
31. Летательный аппарат – это? Летательный аппарат и воздушная среда.
- 31 Основные конструкционные материалы используемые при создании ЛА.
- 32 Нагрузки, действующие на ЛА. Нормы прочности и жесткости.
- 33 Разрушающая нагрузка и разрушающая перегрузка. Коэффициент безопасности
- 34 Прочность ЛА. Жесткость ЛА. Нормы жесткости.
- 35 Система координат, силы и моменты, действующие на крыло.
- 36 Крыло и профиль. Геометрические характеристики крыла.
- 37 Профиль крыла. Хорда профиля. Центральная хорда крыла. Концевая хорда крыла.
- 38 Геометрические параметры монопланного крыла. Размах крыла. Угол стреловидности.

- 39 Трапецевидные крылья. Стреловидное крыло. обратной стреловидности. Не стреловидное. Треугольное крыло.
- 40 Местный угол поперечного V крыла. Местный угол крутки крыла.
- 41 Базовая плоскость крыла. Площадь крыла S . Фокус крыла (профиля).
- 42 Удлинение и сужение крыла.
- 43 Средняя аэродинамическая хорда (САХ). Геометрическое построение САХ трапецевидного крыла.
- 44 Геометрические характеристики профиля. Относительная толщина. Относительная вогнутость. Относительный радиус носка.
- 45 Безразмерные аэродинамические коэффициенты.
- 46 Параметры воздушного потока. Силы, действующие на летательный аппарат.
- 47 Сила трения, ламинарное и турбулентное течение.
- 48 Подъемная сила и связанное с ним индуктивное сопротивление.
- 49 Уравнения движения БЛА как основа проектирования. Дальность.
- 50 Запас топлива. Масса полезной нагрузки.
- 51 Оптимальное аэродинамическое качество БЛА с большим удлинением крыла.
- 52 Оптимальное аэродинамическое качество БЛА с малым удлинением крыла.

3 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЛЕКТА ФОС ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1 Критерии оценивания практических и лабораторных работ

- оценка «5» ставится, если:

- свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.

- оценка «4» ставится, если:

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;
- при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.

- оценка «3» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
- в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
- в письменном отчете по работе допущены ошибки;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.

- оценка «2» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;

- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;
- на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

3.2 Критерии оценивания самостоятельной работы

Оценка «5» ставится если:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
- Студент усваивает весь объем программного материала;
- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится если:

- Студент знает весь изученный материал;
- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- Студент умеет применять полученные знания на практике;
- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;
- Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится если:

- Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;
- Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;
- Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится если:

- У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;
- Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

3.3 Критерии оценивания тестовых заданий

Тест оценивается по пятибалльной шкале следующим образом:

Стоимость каждого вопроса – 1 балл.

За правильный ответ обучающийся получает 1 балл.

За неверный ответ или его отсутствие баллы не начисляются.

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 73% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 53% – 72% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 52% правильных ответов.

3.4 Критерии оценивания экзамена

Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет, включает в себя два вопроса из теоретической части.

Каждый из двух вопросов оценивается отдельно.

По результатам оценивания двух вопросов оценка соответствует средней.

Оценка ответов на теоретические вопросы производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

- Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете.

- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.
- Демонстрируются глубокие знания дисциплины.
- Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

- Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.
- Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не искажившие содержание ответа.
- Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.
- При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.
- Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.
- При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:

- Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.
- Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.
- Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.
- Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы комиссии.