

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 31.03.2026
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

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: очная

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 БАС;

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

Практическая работа № 12.	БПЛА. Порядок действий при выполнении полета. Задачи облогового 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 развернутый 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 развернутый 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 развернутый 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	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
2	Ответ: Б, В	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
3	Ответ: 1-2-3-4	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
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).	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
5	Ответ: А-3, Б-1, В-2, Г-4	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
6	Ответ: толщиной	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
7	Ответ: А	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
8	Ответ: А, Б, Г	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
9	Ответ: 1-2-3-4	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
10	Ответ: Назначение: обеспечение безопасного выполнения полета, навигации, связи с землей, выполнения целевой задачи и контроля состояния систем БЛА. Состав: Пилотажно-навигационный комплекс (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	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>

	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
<i>Вариант 2</i>		
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 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 па-	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи

	раметры профиля (относительная толщина, относительная вогнутость).	
5	Ответ: А-4, Б-1, В-3, Г-2	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
6	Ответ: удлинением	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
7	Ответ: Б	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
8	Ответ: А, Б, Г	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
9	Ответ: 1-2-3-4	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
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, картографическое ПО).	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
11	Ответ: А-2, Б-3, В-4, Г-1	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
12	Ответ: полезной (или целевой)	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
13	Ответ: Б	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>

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 вертолёты. Вертолёты с крылом.
- 14 Многовинтовые вертолёты. 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 Трапециевидные 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 трапециевидного 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 суть, 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 суть, 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 составляется 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 исказившие 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.