

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 31.03.2026 16:32:35  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad3b

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: очная***

Стерлитамак 2026

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....                                                                                                                                                                      | <b>4</b>  |
| 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         |
| <b>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....                                                                                                                                                                         | <b>5</b>  |
| 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                                                                                                         | 5         |
| 2.2 Тематический план и содержание дисциплины .....                                                                                                                                                                      | 6         |
| <b>3 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....                                                                                    | <b>9</b>  |
| <b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....                                                                                                                                                                             | <b>9</b>  |
| 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) ..... | 10        |
| <b>5 ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ</b> .....                                                                                                                                                                           | <b>11</b> |
| 5.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....                                                                                                    | 11        |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ № 1</b> .....                                                                                                                                                                                              | <b>12</b> |
| <b>1 ПАСПОРТ ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b> .....                                                                                                                                                                          | <b>13</b> |
| 1.1 Область применения .....                                                                                                                                                                                             | 13        |
| 1.2 Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины .....                                                                                                                                                            | 13        |
| <b>2 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....                                                                                                                                                   | <b>13</b> |
| 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. ....                                                                                      | 16        |
| Примерные тестовые задания: .....                                                                                                                                                                                        | 16        |
| Тестовые задания .....                                                                                                                                                                                                   | 18        |
| 2.3 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения .....                                                                                                                | 26        |
| 2.4 Форма промежуточной аттестации .....                                                                                                                                                                                 | 26        |

|                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЛЕКТА ФОС ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И<br/>ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....</b> | <b>28</b> |
| 3.1 Критерии оценивания практических и лабораторных работ .....                                  | 28        |
| 3.2 Критерии оценивания самостоятельной работы .....                                             | 28        |
| 3.3 Критерии оценивания тестовых заданий .....                                                   | 29        |
| 3.4 Критерии оценивания экзамена .....                                                           | 29        |

# 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<br>ОК, ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОК 01.</b><br>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;<br><b>ОК 02.</b><br>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;<br>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;<br>структуру и состав наземной станции управления, наземного терминала передачи данных;<br>состав, назначение и принцип работы двигательных установок и бортового оборудования БЛА;<br>методику дешифрирования результатов воздушного мониторинга и организацию выполнения полетов БЛА. |

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

#### *Очная форма обучения*

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

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Очная 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           |                         |
| <b>Раздел 1 Общая характеристика и основные элементы беспилотных авиационных систем</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                         |
| <b>Тема 1.1</b><br>Беспилотные авиационные системы.<br>Терминология<br>Классификация БВС | <i>Содержание учебного материала</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2           | <b>ОК 01,<br/>ОК 02</b> |
|                                                                                          | 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                         |
| <b>Тема 1.2</b><br>Типы беспилотных авиационных систем и их компоновка.                  | <i>Практическая работа № 1.</i> Классификация БВС по направлению, типу и условиям взлета. Классификация БВС по направлению, типу и условиям посадки.                                                                                                                                                                        | 2           | <b>ОК 01,<br/>ОК 02</b> |
|                                                                                          | <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><br>Классификация БАС по принадлежности и типу лицензии пилотов, правилам полетов.                                                                                                                                                                                                 | 2           | <b>ОК 01,<br/>ОК 02</b> |
|                                                                                          | <i>Содержание учебного материала</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2           | <b>ОК 01,<br/>ОК 02</b> |
|                                                                                          | 1. БВС самолетного типа<br>2. БВС мультикоптерного типа<br>3. БВС вертолетного типа<br>4. БВС схемы Tail-sitter, крылатый мультикоптер и конвертоплан<br>5. Перспективы применения БВС самолетного типа, крылатых мультикоптеров конвертопланов и схемы Tail-sitter<br>6 Перспективы БВС вертолетного типа и мультикоптеров |             |                         |
|                                                                                          | Основные элементы конструкции летательных аппаратов (основные конструкционные материалы, внешние нагрузки и реакции опор, конструктивные элементы планера самолета)                                                                                                                                                         |             |                         |
|                                                                                          | <i>Практическая работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                         |
| <b>Тема 1.2</b><br>Типы беспилотных авиационных систем и их компоновка.                  | <i>Практическая работа № 4.</i> Основные части планера самолета (крыло, фюзеляж, оперение, шасси)                                                                                                                                                                                                                           | 2           | <b>ОК 01,<br/>ОК 02</b> |
|                                                                                          | <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           |                         |

|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------|
|                                                                                                                                                              | Практическая работа № 7. Удлинение и сужение крыла, средняя аэродинамическая хорда                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |                 |
|                                                                                                                                                              | Практическая работа № 8. Геометрические характеристики профиля                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 |                 |
|                                                                                                                                                              | 2. Самостоятельная работа студента<br>Безразмерные аэродинамические коэффициенты                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | OK 01,<br>OK 02 |
| <b>Тема 1.3</b><br>Основы аэро-<br>динамики<br>беспилотных<br>авиационных<br>систем                                                                          | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | OK 01,<br>OK 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 | OK 01,<br>OK 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<br>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 | OK 01,<br>OK 02 |
| <b>Тема 1.4</b><br>Методика<br>дешифриро-<br>вания и<br>оформления<br>результатов<br>воздушного<br>мониторинга.<br>Организация<br>и выполнение<br>полёта БЛА | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | OK 01,<br>OK 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 | OK 01,<br>OK 02 |
| <b>Раздел 2 Теоретические основы устройства и эксплуатации беспилотных авиационных комплексов (БАК)</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                 |
| <b>Тема 2.1</b><br>Структура<br>наземной<br>станции<br>управления<br>БАК, ее ос-<br>новные ком-<br>поненты                                                   | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | OK 01           |
|                                                                                                                                                              | Архитектура компьютеров наземной станции управления. Отсек оператора управления БЛА и оператора наблюдения. Приборный отсек. Отсек пользователя.                                                                                                                                                                          |   |                 |
|                                                                                                                                                              | Практическая работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                 |
|                                                                                                                                                              | Практическая работа № 12. Задачи обlique проектного проектирования беспилотных летательных аппаратов (Анализ аэродинамических схем. Динамические свойства аэродинамических схем. Выбор схемы беспилотного летательного аппарата. Предварительная оценка массово-геометрических параметров.).                              | 2 | OK 01,<br>OK 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<br>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). | 2  | OK 01        |
| <b>Тема 2.2</b><br>Назначение, состав и принцип работы наземного терминала передачи данных.                                                        | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2  | OK 01, OK 02 |
|                                                                                                                                                    | Назначение, состав и принцип работы наземного терминала передачи данных. Функциональная схема наземного терминала передачи данных. Принцип работы защищенного канала передачи данных линии связи.                                                                                                                                                                         |    |              |
|                                                                                                                                                    | Практическая работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |              |
|                                                                                                                                                    | Практическая работа № 14 Система стабилизации полезной нагрузки. Фотоаппарат. Телевизионная камера. Инфракрасная камера. Видеомодуль автоматического сопровождения цели.                                                                                                                                                                                                  | 2  | OK 01        |
|                                                                                                                                                    | Практическая работа № 15. Формирование облика БПЛА для аэрофотосъемки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2  |              |
|                                                                                                                                                    | 5. Самостоятельная работа студента<br>Назначение, состав и тактико-технические данные полезной нагрузки                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2  | OK 01        |
| <b>Тема 2.3</b><br>Двигательные установки беспилотных летательных аппаратов и Бортовое оборудование, и оснащение беспилотных летательных аппаратов | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2  | OK 01        |
|                                                                                                                                                    | Классификация двигателей. Характеристики и удельные параметры двигателей. Бортовая аппаратура управления и стабилизации полета беспилотного летательного аппарата. Телеметрическая аппаратура. Целевая нагрузка.                                                                                                                                                          |    |              |
|                                                                                                                                                    | Практическая работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |              |
|                                                                                                                                                    | 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.                                                                                                                                                                                   | 2  | OK 01, OK 02 |
|                                                                                                                                                    | Практическая работа № 17. Запуск БЛА и техническое обслуживание БАК. Практическая отработка пусков БЛА                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2  |              |
|                                                                                                                                                    | Семинар Теоретические и методологические основы инженерного проектирования беспилотных летательных аппаратов (Целевая эффективность беспилотного летательного аппарата. Проектная эффективность. Системный анализ проектных вариантов беспилотных летательных аппаратов.)                                                                                                 | 2  |              |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                    | 6. Самостоятельная работа студента<br>Проектирование БПЛА из композиционных материалов.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2  | OK 01        |
|                                                                                                                                                    | Консультация перед экзаменом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2  |              |
|                                                                                                                                                    | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6  |              |
| <b>Всего:</b>                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 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 155a;

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](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<br>12.07.2025<br>по<br>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<br>06.03.2026<br>по<br>05.03.2027 |
|                             | 3 | Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между УУНиТ «Нексмедиа» № 223-332 от 20.08.2025                                                                                                                                                                                                                      | 01.10.2025<br>по<br>30.09.2026      |
|                             | 4 | Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № 223-255 от 25.06.2025                                                                                                                                                                                                                                        | С<br>08.08.2025<br>по<br>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<br>01.01.2026<br>по<br>30.12.2026 |
|                             | 6 | Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 073/04/0056 от 04.07.2025                                                                                                                                                                                                                                                          | С<br>10.08.2025<br>по<br>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<br>23.10.2025<br>по<br>22.10.2026 |

| № | Адрес (URL)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a> , свободный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2 | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 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: <a href="https://моисеев-бпла.рф/lastmonographs">https://моисеев-бпла.рф/lastmonographs</a> |

#### 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 OpenLicensePackNoLevelAcademic 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: 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<br>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<br>ОК 02  | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. | Бумага<br>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 |                          |
|----------|---------------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>А</b> | БВС самолетного типа      | <b>1</b>        | Несущий винт             |
| <b>Б</b> | БВС вертолетного типа     | <b>2</b>        | Несколько несущих винтов |
| <b>В</b> | БВС мультикоптерного типа | <b>3</b>        | Жесткое крыло            |
| <b>Г</b> | БВС аэростатического типа | <b>4</b>        | Оболочка с легким газом  |

Ответ:

| <b>А</b> | <b>Б</b> | <b>В</b> | <b>Г</b> |
|----------|----------|----------|----------|
|          |          |          |          |

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

Ответ:

| <b>А</b> | <b>Б</b> | <b>В</b> | <b>Г</b> |
|----------|----------|----------|----------|
|          |          |          |          |

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

Ответ:

| <b>А</b> | <b>Б</b> | <b>В</b> | <b>Г</b> |
|----------|----------|----------|----------|
|          |          |          |          |

## 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  |                                             |
|-------------|----------|----------|---------------------------------------------|
| <b>А</b>    | Фюзеляж  | <b>1</b> | Создание подъемной силы                     |
| <b>Б</b>    | Крыло    | <b>2</b> | Обеспечение взлета, пробег и посадки        |
| <b>В</b>    | Оперение | <b>3</b> | Обеспечение устойчивости и управляемости    |
| <b>Г</b>    | Шасси    | <b>4</b> | Размещение оборудования и полезной нагрузки |

Ответ:

| <b>А</b> | <b>Б</b> | <b>В</b> | <b>Г</b> |
|----------|----------|----------|----------|
|          |          |          |          |

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  |                               |
|----------------------------|----------------------------------|----------|-------------------------------|
| <b>А</b>                   | Электрическая с несущими винтами | <b>1</b> | Тяжелые БПЛА самолетного типа |

|          |                                  |          |                                       |
|----------|----------------------------------|----------|---------------------------------------|
| <b>Б</b> | Поршневой ДВС с толкающим винтом | <b>2</b> | Легкие БПЛА мультикоптерного типа     |
| <b>В</b> | Реактивная                       | <b>3</b> | БПЛА самолетного типа среднего класса |
| <b>Г</b> | Турбовинтовая                    | <b>4</b> | Высокоскоростные БПЛА                 |

Ответ:

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| <b>А</b> | <b>Б</b> | <b>В</b> | <b>Г</b> |
|          |          |          |          |

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

Ответ:

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| <b>А</b> | <b>Б</b> | <b>В</b> | <b>Г</b> |
|          |          |          |          |

### Ключ к оцениванию

| № задания        | Верный ответ | Критерии |
|------------------|--------------|----------|
| <b>Вариант 1</b> |              |          |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Ответ: Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 2  | Ответ: Б, В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 3  | Ответ: 1-2-3-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 4  | <p>Ответ: Назначение: обеспечение продольной и путевой устойчивости, а также управляемости летательного аппарата в полете.</p> <p>Основные элементы:</p> <p>Горизонтальное оперение (стабилизатор и руль высоты) — обеспечивает продольную устойчивость и управление по тангажу (нос вверх/вниз).</p> <p>Вертикальное оперение (киль и руль направления) — обеспечивает путевую устойчивость и управление по курсу (разворот влево/вправо).</p>                                                   | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 5  | Ответ: А-3, Б-1, В-2, Г-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 6  | Ответ: толщиной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 7  | Ответ: А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 8  | Ответ: А, Б, Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 9  | Ответ: 1-2-3-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 10 | <p>Ответ: Назначение: обеспечение безопасного выполнения полета, навигации, связи с землей, выполнения целевой задачи и контроля состояния систем БЛА.</p> <p>Состав:</p> <p>Пилотажно-навигационный комплекс (автопилот, гироскопы, акселерометры, GPS/ГЛОНАСС-приемники, бародатчики) — для стабилизации и навигации.</p> <p>Средства связи (радиомодемы, антенны) — для обмена командами и телеметрией с наземной станцией.</p> <p>Целевая нагрузка (фото-/видеокамеры, мультиспектральные</p> | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                 |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                  | камеры, тепловизоры, системы сброса) — для выполнения полезной работы.<br>Системы регистрации полетной информации (бортовые самописцы, карты памяти).<br>Исполнительные механизмы (сервоприводы, регуляторы хода).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                 |
| 11               | Ответ: А-4, Б-1, В-3, Г-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 б – полное правильное соответствие;<br>0 б – остальные случаи |
| 12               | Ответ: телеметрической                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 б – полное правильное соответствие;<br>0 б – остальные случаи |
| 13               | Ответ: Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 б – полное правильное соответствие;<br>0 б – остальные случаи |
| 14               | Ответ: А, Б, Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 б – полное правильное соответствие;<br>0 б – остальные случаи |
| 15               | Ответ: 1-4-2-3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 б – полное правильное соответствие;<br>0 б – остальные случаи |
| 16               | Ответ: А-4, Б-1, В-2, Г-3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 б – полное правильное соответствие;<br>0 б – остальные случаи |
| <i>Вариант 2</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                 |
| 1                | Ответ: Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 б – полное правильное соответствие;<br>0 б – остальные случаи |
| 2                | Ответ: А, В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 б – полное правильное соответствие;<br>0 б – остальные случаи |
| 3                | Ответ: 1-2-3-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 б – полное правильное соответствие;<br>0 б – остальные случаи |
| 4                | <p>Ответ: Назначение: создание необходимой подъемной силы для удержания летательного аппарата в воздухе.</p> <p>Основные геометрические характеристики:</p> <p>Размах крыла — расстояние между концами крыла.</p> <p>Хорда крыла — расстояние между передней и задней кромками профиля.</p> <p>Удлинение крыла — отношение размаха крыла к его средней хорде.</p> <p>Сужение крыла — отношение концевой хорды к корневой.</p> <p>Угол стреловидности — угол между линией четвертой хорд и поперечной осью аппарата.</p> <p>Площадь крыла и геометрические па-</p> | 1 б – полное правильное соответствие;<br>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;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 6  | Ответ: удлинением                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 7  | Ответ: Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 8  | Ответ: А, Б, Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 9  | Ответ: 1-2-3-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 10 | <p>Ответ: Назначение: дистанционное управление полетом БЛА, планирование полетного задания, прием и обработка телеметрической информации, управление целевой нагрузкой и мониторинг состояния бортовых систем.</p> <p>Состав:</p> <p>Отсек оператора управления (рабочее место пилота с пультами, джойстиками и мониторами для пилотирования).</p> <p>Отсек оператора наблюдения (рабочее место оператора целевой нагрузки).</p> <p>Приборный отсек (аппаратура обработки данных, коммутационное оборудование, серверы).</p> <p>Антенные посты (антенны для приема/передачи команд, телеметрии и навигационных сигналов).</p> <p>Средства отображения информации (мониторы, индикаторы тактической обстановки).</p> <p>Программное обеспечение (планировщик полетного задания, картографическое ПО).</p> | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 11 | Ответ: А-2, Б-3, В-4, Г-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 12 | Ответ: полезной (или целевой)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |
| 13 | Ответ: Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>1 б – полное правильное соответствие;<br/>0 б – остальные случаи</i> |

|    |                           |                                                                 |
|----|---------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 14 | Ответ: А, Б, Г            | 1 б – полное правильное соответствие;<br>0 б – остальные случаи |
| 15 | Ответ: 1-2-3-4            | 1 б – полное правильное соответствие;<br>0 б – остальные случаи |
| 16 | Ответ: А-3, Б-4, В-2, Г-1 | 1 б – полное правильное соответствие;<br>0 б – остальные случаи |

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

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, освоенные знания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Освоенные умения:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• классифицировать БАС и БВС;</li> <li>• определять типы БАС и их компоновку, идентифицировать элементы планера;</li> <li>• анализировать геометрические характеристики крыла и профиля;</li> <li>• определять состав и структуру НСУ и бортового оборудования;</li> <li>• выполнять организацию и подготовку к полету БЛА.</li> </ul>             | <p>Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Устный опрос во время занятия</p> <p>Выполнение лабораторных и практических занятий;</p>                       |
| <b>Усвоенные знания:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• терминологию и классификацию БАС и БВС;</li> <li>• типы БАС и их компоновку;</li> <li>• элементы конструкции планера и материалы;</li> <li>• основы аэродинамики БАС;</li> <li>• структуру НСУ и бортового оборудования;</li> <li>• состав и работу двигательных установок;</li> <li>• методику дешифрирования и организацию полетов.</li> </ul> | <p>Оценка правильности выполнения самостоятельной работы;</p> <p>Устный опрос во время занятия;</p> <p>Выполнение лабораторных и практических занятий;</p> <p>Тестирование;</p> |

### 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.