

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Цыбиков Бэлик Бурят  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.03.2026 09:24:31  
Уникальный программный ключ:  
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»

Инженерный факультет

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий выпускающей кафедрой  
Механизация сельскохозяйственных процессов

\_\_\_\_\_

**К.Т.Н., ДОЦЕНТ**

уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_

**Татаров Н.Т.**

\_\_\_\_\_

подпись

24 апреля 2025 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Декан  
Инженерный факультет

\_\_\_\_\_

**Д.Т.Н., ДОЦЕНТ**

уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_

**Кокиева Г.Е.**

\_\_\_\_\_

подпись

24 апреля 2025 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплины (модуля)

**Б1.О.22 Проектирование и эксплуатация беспилотных мобильных систем**

**Направление 35.03.06 Агроинженерия**

**Направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе**

бакалавр

Обеспечивающая преподавание  
дисциплины кафедра

Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Разработчик (и)

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

уч.ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_

И.О.Фамилия

Внутренние эксперты:  
Председатель методической  
комиссии инженерного факультета

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

уч.ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_

И.О.Фамилия

Заведующий методическим  
кабинетом УМУ

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

И.О.Фамилия

**Улан – Удэ, 2025**

## ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:
  - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
  - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
  - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля), в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

### Перечень видов оценочных средств

Перечень экзаменационных вопросов,  
перечень вопросов к зачету,  
перечень вопросов к зачету с оценкой,  
перечень вопросов для самостоятельного изучения разделов и тем дисциплины,  
комплект заданий для лабораторных работ,  
комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов,  
комплект заданий для контрольных работ,  
комплект тестовых заданий,  
кейс-задачи,

### Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:  
Проектирование и эксплуатация беспилотных мобильных систем

1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»

Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины

| 1  | 2  |
|--|--|
| Цель промежуточной аттестации -                              | установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине  |
| Форма промежуточной аттестации -                             | зачёт  |
| Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса | 1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины                        |
|  | 2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра  |
| Основные условия получения обучающимся зачёта:               | 1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине |

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)

#### Перечень вопросов к зачету по дисциплине (модулю)

1. Виды БАС и их квалификация. (ОПК-1)
2. Основные компоненты БАС. Ускорение. Скорость. (ОПК-1)
3. Понять принципы работы гироскопов, акселерометров, барометров и компасов. (ОПК-1)
4. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения. (ОПК-1)
5. Масса. Удельная прочность и удельная жесткость. Основные силы в аэродинамике. (ОПК-1)
6. Законы аэродинамики. Вес и импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение в природе. (ОПК-1)
7. Виды сил в механике. Потенциальные силы. Силы упругости. Силы трения. Сила тяготения. (ОПК-1)
8. Потенциальная энергия. Энергия упругодеформированного тела. (ОПК-1)
9. Принципы работы и настройка электроники БВС. (ОПК-1)
10. Понять методы подключения и настройки GPS-модуля.. (ОПК-1)
11. Ознакомиться с методами диагностики и устранения неисправностей GPS.. (ОПК-1)
12. Изучить методы калибровки GPS для точной навигации. (ОПК-1)
13. Аккумулятор и его составные части. Виды аккумуляторов и его характеристики. (ОПК-1)
14. Полетный контроллер и его функция и назначение. (ОПК-1)
15. Датчики в БАС и их функция. (ОПК-1)
16. Требования по прочности, жёсткости и надёжности конструкций. Применяемые материалы в авиации. (ОПК-1)

17. Изучить основные компоненты электроники БВС и их функции. (ОПК-1)
18. Теплопроводность газов, жидкостей и твердых тел. Уравнение теплопроводности. (ОПК-1)
19. Вязкость. Уравнение Ньютона для вязкого течения. (ОПК-1)
20. Принципы работы системы GPS и ее компоненты (ОПК-1)
21. Ознакомиться с методами диагностики и устранения неисправностей. (ОПК-1)
22. Изучить методы подключения и настройки датчиков. (ОПК-1)
23. Ознакомиться с методами диагностики и калибровки датчиков. (ОПК-1)
24. Проектно-технологическая спецификация. Этапы проектирования. Проектно-сметная документация.

### **Перечень вопросов к зачету (модулю)**

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. (ОПК-1)
- 2.. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Свободные и связанные заряды. Диэлектрическая проницаемость среды. Напряженность поля в диэлектрике. (ОПК-1)
6. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. (ОПК-1)
7. Энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии. (ОПК-1)
8. Постоянный электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила, напряжение, разность потенциалов. (ОПК-1)
9. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Ома в дифференциальном виде. (ОПК-1)
10. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. (ОПК-1)
11. Индукция магнитного поля. Рамка с током в магнитном поле. (ОПК-1)
12. Закон Ампера. Правило левой руки. Сила взаимодействия двух параллельных токов. (ОПК-1)
15. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. (ОПК-1)
16. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Применение закона полного тока к расчету магнитного поля соленоида и тороида. (ОПК-1)
17. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля в вакууме. (ОПК-1)
18. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. (ОПК-1)
19. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея, правило Ленца. (ОПК-1)
20. Явления самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность. (ОПК-1)
21. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии. (ОПК-1)

### **Перечень вопросов для самостоятельного изучения разделов и тем дисциплины**

1. Что такое БАС, какие виды БАС бывают?
2. Компоненты БАС, перечислите?
3. Аккумулятор и его виды. Характеристики и емкость.
4. Полетный контроллер.
5. Рама и его виды и материалы.
6. Принцип полета дрона.
7. Удельная прочность и жесткость конструкции БАС.
8. Требования, предъявляемые к конструкции БАС. Прочность, надежность, долговечность.
9. ESC и его функции.
10. Языки программирования. Язык для прошивки микроконтроллеров типа Arduino
11. Калибровка компаса.
12. Функции выполняет БПЛА. .
13. Аббревиатура БПЛА, БАС и БВС.
14. Материалы, применяемые в БАС.
15. Электронные компоненты БАС.
16. Проектирование беспилотных мобильных систем.
17. Эксплуатация беспилотных мобильных систем.

### **Контрольная работа**

#### 1.4 Практическая работа

Цель практической работы

Сформулировать идею и первичные характеристики разрабатываемого на курсе беспилотного летательного аппарата (БПЛА).

Что нужно сделать

Подумайте, какой БПЛА вы хотели бы разработать на курсе. Ответьте для себя на следующие вопросы:  
Для каких целей будет использоваться этот БПЛА?

Какими возможностями и характеристиками он должен обладать?

На основании своей идеи опишите:

Предварительный состав изделия.

Основные предполагаемые требования назначения и технические характеристики (параметры) изделия, обеспечивающие выполнение возложенных на него задач.

Предполагаемые условия эксплуатации.

Примечание: в этом задании не нужно составлять полноценное, эталонное техническое задание (ТЗ). Придумайте идею того БПЛА, который будете разрабатывать и описывать в течение всего курса, и первично зафиксируйте его характеристики, насколько вам хватит знаний из курса.

Ориентируйтесь на пример хорошего выполнения практической работы и используйте его в качестве шаблона. Важно отметить, что этот документ вы будете дорабатывать в дальнейшем, узнавая новые особенности и нюансы в последующих модулях.

Советы и рекомендации

Оформляйте идеи в форме структурированного текста — аналогично той структуре, которая представлена в примере выполнения практической работы.

Старайтесь задавать измеримые требования к изделию (БПЛА). Помните, что каждое требование в дальнейшем должно подтверждаться испытаниями.

Чем чётче и подробнее вы сформулируете технические требования, тем легче будет ваша последующая работа.

Не бойтесь в дальнейшем понять, что поставленные вами цели или требования к изделию невозможно выполнить. В этом случае вы просто доработаете технические требования, обосновав внесённые изменения.

Полезные материалы

Нормативные базы ГОСТ/СП/СНиП

Что оценивается

Полнота технических требований, наличие всех необходимых разделов.

Структурированность технических требований.

Соответствие технических характеристик требованиям назначения изделия.

Измеримость выбранных требований и целевых параметров изделия.

Литература:

1. Матушкин А.В. Техническая документация изготовления сварных конструкций и изделий машиностроения: Учебно-методическое пособие / А.В. Матушкин, И.Ю. Матушкина; М-во науки высш. образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Университета, 2023. - 92 с.

### Комплект тестовых заданий

#### Вариант 1

Примеры вопросов по тесту:

1. Какой компонент БВС отвечает за аварийное отключение двигателей в случае критической неисправности?

- a) Контроллер полета
- b) GPS-модуль
- c) Радиопередатчик
- d) Барометр

2. Что такое функция "возврат домой" (Return to Home, RTH) в БВС?

- a) Автоматическое возвращение БВС на стартовую точку при низком уровне заряда аккумулятора
- b) Автоматическое отключение двигателей при потере связи с оператором
- c) Автоматическое снижение высоты при сильном ветре
- d) Автоматическое включение аварийных огней

3. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с аккумуляторами БВС?

- a) Использовать только оригинальные зарядные устройства
- b) Проверять состояние аккумуляторов перед каждым полетом
- c) Хранить аккумуляторы в огнеупорных контейнерах
- d) Все вышеперечисленное

4. Какой датчик используется для определения высоты полета БВС?

- a) Гироскоп
- b) Акселерометр
- c) Барометр
- d) Магнитометр

5. Что необходимо сделать перед каждым полетом БВС для обеспечения безопасности?
- Проверить состояние всех компонентов и соединений
  - Калибровать датчики
  - Проверить уровень заряда аккумуляторов
  - Все вышеперечисленное
6. Какие действия следует предпринять при потере связи с БВС?
- Немедленно выключить передатчик
  - Активировать функцию возврата домой (RTH)
  - Попытаться восстановить связь, переместив передатчик
  - Ожидать автоматического возвращения БВС
7. Какой компонент БВС отвечает за стабилизацию полета и удержание заданной высоты?
- Контроллер полета
  - GPS-модуль
  - Радиопередатчик
  - Пропеллеры
8. Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при работе с пропеллерами БВС?
- Проверять крепление пропеллеров перед каждым полетом
  - Использовать защитные кожухи или ограждения
  - Никогда не касаться пропеллеров при включенном двигателе
  - Все вышеперечисленное
9. Что такое функция "геозона" (Geofencing) в БВС?
- Ограничение высоты полета
  - Ограничение скорости полета
  - Ограничение зоны полета для предотвращения вылета за установленные границы
  - Ограничение времени полета
10. Какие действия необходимо предпринять при обнаружении неисправности в БВС во время полета?
- Немедленно посадить БВС в безопасное место
  - Продолжить полет, если неисправность незначительная
  - Попытаться устранить неисправность в воздухе
  - Отключить все системы и ожидать падения БВС

## Вариант 2

1. Что означает аббревиатура «БАС»?
- Бортовой аэродинамический сенсор
  - Базовая авиационная система
  - Беспилотные авиационные системы
  - Быстродействующая автоматическая сеть
2. Какой документ обязателен для эксплуатации БВС весом более 150 гр. в России?
- Свидетельство о летной годности
  - Лицензия оператора
  - Регистрация в Росавиации
  - Технический паспорт
3. Какой модуль отвечает за определение местоположение БВС?
- Радиомодем
  - Барометр
  - GPS-приемник
  - Камера
4. Какой элемент БВС отвечает за стабилизацию полета?
- Аккумулятор
  - Пропеллер
  - Полетный контроллер
  - Рама
5. Что следует делать при обнаружении трещин в лопастях пропеллера?
- Использовать пропеллер дальше

- b) Заменить пропеллер
- c) Отрегулировать балансировку
- d) Попытаться заклеить

5. Какое оборудование используется для передачи видео с БВС оператору?

- a) Радиомодуль
- b) Камера
- c) GPS-модуль
- d) Видеопередатчик FPV

6. Что такое телеметрия в контексте <FC&

- a) Передача данных о состояниях и параметрах полета
- b) Автоматический возврат БВС
- c) Запись видео с камеры
- d) Управление двигателем

7. Какой пластик наиболее популярен для изготовления рам гоночных БВС?

- a) Пластик
- b) Сталь
- c) Алюминий
- d) Карбон

8. Какой компонент контролирует скорость вращения моторов БВС?

- a) Аккумулятор
- b) ESC
- c) GPS-модуль
- d) Камера

9. Что из перечисленного относится к аппаратному обеспечению БВС

- a) Программное обеспечение
- b) Мобильное приложение
- c) Наземная станция GPS-модуль
- d) Полетный контроллер

## Кейс-задачи

### Вариант 1

Кейсы 1: Принципы работы и сборки БВС

Участникам предоставляется комплект теоретических материалов и схем для изучения принципов работы и сборки БВС. Необходимо изучить материалы, ответить на вопросы по тесту и выполнить задания по анализу и интерпретации схем.

Задачи:

1. Изучить основные компоненты БВС и их функции.
2. Понять принципы аэродинамики и управления полетом.
3. Изучить технологии и методы сборки аппаратной части БВС.
4. Ознакомиться с методами соединения и монтажа компонентов.
5. Научиться работать с технической документацией.

Кейс 2: Анализ и интерпретация схем БВС

Участникам предоставляются схемы различных типов БВС. Необходимо проанализировать схемы, определить основные компоненты и их взаимосвязи, а также ответить на вопросы по тесту.

Задачи:

1. Изучить предоставленные схемы БВС.
2. Определить основные компоненты на схемах и их функции.
3. Проанализировать взаимосвязи между компонентами.
4. Ответить на вопросы по схемам.
5. Подготовить краткий отчет по результатам анализа.

Кейс 3: Изучение и применение методов соединения и монтажа компонентов

Участникам предоставляются теоретические материалы по методам соединения и монтажа компонентов БВС.

Необходимо изучить методы, ответить на вопросы по тесту и подготовить краткий отчет по результатам изучения.

Задачи:

1. Изучить теоретические материалы по методам соединения и монтажа.

2. Ответить на вопросы по методам соединения и монтажа.
3. Подготовить краткий отчет по результатам изучения.

Задачи:

1. Изучить основные компоненты БВС и их функции.
2. Понять принципы аэродинамики и управления полетом.

Примеры ответов к задачам № 1:

Квадрокоптер – это беспилотный летательный аппарат мультироторного типа с четырьмя двигателями, который

состоит из следующих компонентов:

- рама
- пропеллеры
- регуляторы оборотов
- плата распределения питания
- полетный контроллер
- приемник радиосигнала
- аккумуляторная батарея
- двигатели или моторы

Рама

Рама несущая часть дрона обеспечивает жесткость и прочность конструкции для установки остальных компонентов дрона. Изготавливается обычно из металла алюминия, но может быть изготовлена из карбона, пластика.

Пропеллеры

Пропеллеры при вращении создают подъемную силу, при разнице давлений воздуха под лопастью и над лопастями, под лопастями давление воздуха больше и направление подъемной силы, и давление направленно вверх. Пропеллеры по конструкции могут быть двухлопастными как в нашем случае (квадрокоптер Geoscan Pioneer), так и тремя и более лопастями, эти требования зависят от требований, которые предъявляются к летательному аппарату. Основные характеристики — это выбор пропеллеров, диаметр количество лопастей, шаг винта и материалы.

Регуляторы оборотов

Регуляторы оборотов регулируют скорость вращения двигателей в соответствии с командами полетного контроллера.

При быстром вращении двигателя, тем большую тягу он способен создавать, тем квадрокоптер летит быстрее и маневренный. Для изменения скорости попеременно подаются питание на определенные участки обмотки. Полетный контроллер посылает регулятору оборотов сигнал о том, что нужно прибавить или убавить газ на двигателе.

Плата распределения питания

Распределяет питания к различным компонентам дрона, таким как регулятор оборотов и моторы, полетный контроллер, радиоприёмник, камеры, дополнительное оборудование. Имеет несколько контактных площадок и разъемов для подключения к различным компонентам, а также встроенные защитные функции, чтобы предотвратить повреждение дрона в случае короткого замыкания или перегрузки. Часто для уменьшения веса плату объединяют вместе с полетным контроллером или регулятором скорости.

Полетный контроллер

Полетный контроллер – это мозг дрона, обрабатывает данные с датчиков (гироскоп, магнитометр, барометр и др. и рассчитывает углы наклона, скорость, высоту и направление полета дрона.) Тем больше каналов тем лучше

Приемник радиосигнала

Приемник – это устройство, принимающий сигналы от пульта управления и передает их на полетный контроллер по определенному протоколу.

Аккумуляторная батарея

Батарея является источником электрической энергии и питает все компоненты квадрокоптера. Батареи отличаются характеристиками это емкость, напряжение и токоотдача. Чаще применяют литий полимерные LiPo аккумуляторы из-за

невысокой энергоёмкости и небольшой массы.

Двигатели или моторы

Двигатели приводят во вращение пропеллеры и обеспечивают необходимую тягу для подъёма квадрокоптера в воздух.

Бывают безколлекторные и коллекторные двигатели, которые работают по принципу: магниты в роторе и обмотке в

статоре создают движущую силу благодаря возникновению магнитного поля между ними.

Постоянный ток поочередно

подаётся на определённые обмотки на короткие промежутки времени (тысячные доли секунд),

заставляя ротор

вращаться.

Примеры ответов к задачам №2:

2. Понять принципы аэродинамики и управления полетом.

Соппротивление воздуха

Сила сопротивления воздуха оказывает сильное воздействие на квадрокоптера и с ростом скорости растёт и вызывает

изгиб конструкции пропеллеров крыла и других несущих частей летательного аппарата.

$$F = C_d \cdot S \cdot \rho \cdot v^2 / 2$$

где  $\rho$  – плотностью среды (воздуха),  $v$  – скорость среды относительно тела,  $S$  – площадь наибольшего поперечного

сечения, движущегося среда тела.

Также оказывает влияние сила тяжести вызванного силой всемирного тяготения Земли

$$F = m \cdot g$$

где  $m$  – масса дрона,  $g$  – ускорение свободного падения (9,8 м/с<sup>2</sup> равная для Земли).

Сила тяги зависит от мощности двигателя дрона и эффективности пропеллера поэтому для ее вычисления требуются

коэффициенты, полученные экспериментальным путем.

Основной закон аэродинамики закон Бернулли, который говорит, что при увеличении скорости жидкости (или воздуха

ее давление уменьшается). Как уже писали выше воздух над пропеллером обладает большой

скоростью, чем под ним,

поэтому между лопастями создается разность давления набегающего потока воздуха вследствие чего создается

подъёмная сила.

Методические разработки:

Материалы модуля расположены на странице курса LMS <https://learn.innopolis.university/> Учебная литература / Ресурсы

сети Интернет 1. Баженов, С. Г. Основы динамики полёта: учебник / С. Г. Баженов. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-9221-1906-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/305264>.

2. Лонин, А. В. История авиационной техники: учебное пособие / А. В. Лонин, С. Л. Лони́на. — Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 98 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269999>.

3. Рэндал У. Биард Малые беспилотные летательные аппараты [Электронный ресурс]: теория и практика/ Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн — Электрон. текстовые данные. — М.: Техносфера, 2015. — 312 с. — Режим доступа: <https://ipr-smart.ru/36871>. — IPR SMART.

4. Аэронавигационное обеспечение полетов: методические указания / составитель И. И. Алешков. — Санкт-Петербург: СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, 2023. — 22 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/343004> (дата обращения: 19.09.2023).

5. Аэронавигация: методические указания / составитель И. И. Алешков. — Санкт-Петербург: СПбГУ ГА им. А.А.Новикова, 2023. — 42 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/343007> (дата обращения: 19.09.2023). 6. Белов, Н. В. Бортовые информационно-управляющие системы. Практикум: учебное пособие / Н. В. Белов, Д. Н. Безумнов. — Москва: МТУСИ, 2022. — 16 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333695> (дата обращения: 19.09.2023).

7. Бортовые информационно-управляющие системы: методические указания / составители Н. Н. Сухих [и др.]. — Санкт-Петербург: СПбГУ ГА, 2022. — 31 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/258401> (дата обращения: 19.09.2023).

8. Горбунов А.А. Методы практической аэродинамики при автоматизированном проектировании системы несущих

поверхностей летательного аппарата [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горбунов А.А., Припадчев А.Д.— Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Критерии оценки к зачету и зачету с оценкой**

зачет /оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний.

зачет /оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности.

зачет /оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой.

незачет /оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Критерии оценивания контрольной работы текущего контроля успеваемости обучающихся (рекомендуемое)**

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

| Баллы для учета в рейтинге (оценка) | Степень удовлетворения критериям   |
|-------------------------------------|--|
| 86-100 баллов «отлично»             | Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.   |
| 71-85 баллов «хорошо»               | Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса(задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов. |
| 56-70 баллов «удовлетворительно»    | Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.  |
| 0-55 баллов «неудовлетворительно»   | Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.                               |

**Критерии оценивания контрольной работы для контрольной работы  
(обязательно для дисциплин, где по УП предусмотрена контрольная работа)**

Перечень заданий для контрольной работы

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- полнота раскрытия темы;
- правильность формулировки и использования понятий и категорий;
- правильность выполнения заданий / решения задач;
- аккуратность оформления работы и др.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

| Баллы<br>для учета в рейтинге (оценка) | Степень удовлетворения критериям  |
|--|---|
| 86-100 баллов<br>«отлично»             | Полное раскрытие темы, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведены все необходимые формулы, соответствующая статистика и т.п., все задания выполнены верно (все задачи решены правильно), работа выполнена аккуратно, без помарок.   |
| 71-85 баллов<br>«хорошо»               | Недостаточно полное раскрытие темы, одна-две несущественные ошибки в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных и т. п., кардинально не меняющие суть изложения, наличие незначительного количества грамматических и стилистических ошибок, одна-две несущественные погрешности при выполнении заданий или в решениях задач. Работа выполнена аккуратно.        |
| 56-70 баллов<br>«удовлетворительно»    | Ответ отражает лишь общее направление изложения лекционного материала, наличие более двух несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.; большое количество грамматических и стилистических ошибок, одна-две существенные ошибки при выполнении заданий или в решениях задач. Работа выполнена небрежно. |
| 0-55 баллов<br>«неудовлетворительно»   | Обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Тема нераскрыта, более двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных, при выполнении заданий или в решениях задач, наличие грамматических и стилистических ошибок и др.  |

**Критерии оценивания контрольной работы для практических (лабораторных) работ**

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- правильность выполнения задания на практическую/лабораторную работу в соответствии с вариантом;
- степень усвоения теоретического материала по теме практической /лабораторной работы;
- способность продемонстрировать преподавателю навыки работы в инструментальной программной среде, а также применить их к решению типовых задач, отличных от варианта задания;
- качество подготовки отчета по практической / лабораторной работе;
- правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы и др.

Шкала оценивания практических занятий (лабораторных работ):

| Баллы<br>для учета в рейтинге (оценка) | Степень удовлетворения критериям   |
|--|--|
| 86-100 баллов<br>«отлично»             | Выполнены все задания практической (лабораторной) работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.   |
| 71-85 баллов<br>«хорошо»               | Выполнены все задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.  |
| 56-70 баллов<br>«удовлетворительно»    | Выполнены все задания практической (лабораторной) работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.  |
| 0-55 баллов<br>«неудовлетворительно»   | Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической(лабораторной) работы; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы. |

**Критерии оценивания контрольной работы тестовых заданий**

Материалы тестовых заданий

Материалы тестовых заданий следует сгруппировать по темам/разделам изучаемой дисциплины (модуля) в следующем виде:

Тема (темы) / Раздел дисциплины (модуля)

Тестовые задания по данной теме (темам)/Разделу с указанием правильных ответов.

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

| Баллы<br>для учета в рейтинге (оценка) | Степень удовлетворения критериям |
|--|----------------------------------|
| 86-100 баллов «отлично»                | Выполнено 86-100% заданий        |
| 71-85 баллов «хорошо»                  | Выполнено 71-85% заданий         |
| 56-70 баллов «удовлетворительно»       | Выполнено 56-70% заданий         |
| 0-55 баллов «неудовлетворительно»      | Выполнено 0-56% заданий          |

**Критерии оценивания контрольной работы темы эссе  
(рефератов, докладов, сообщений)**

Перечень тем эссе/докладов/рефератов/сообщений и т.п.

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

– полнота раскрытия темы;

– степень владения понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины;

– знание фактического материала, отсутствие фактических ошибок;

– умение логически выстроить материал ответа;

– умение аргументировать предложенные подходы и решения, сделанные выводы;

– степень самостоятельности, грамотности, оригинальности в представлении материала (стилистические обороты, манера изложения, словарный запас, отсутствие или наличие грамматических ошибок);

– выполнение требований к оформлению работы.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся).

Примерная шкала оценивания письменных работ:

| Баллы<br>для учета в рейтинге (оценка) | Степень удовлетворения критериям   |
|--|--|
| 86-100 баллов «отлично»                | Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. |
| 1-85 баллов «хорошо»                   | Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной   |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>взаимосвязи.</p> <p>Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.</p> <p>Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения, но аргументация не всегда убедительна. Изложение лишь отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1–2 орфографические ошибки.</p> <p>Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.</p>   |
| 56-70 баллов «удовлетворительно»  | <p>Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25–30%).</p> <p>Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур.</p> <p>Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа логически разорваны, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25–30%) отклоняется от заданных рамок.</p> <p>Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.</p> <p>Текст работы примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3–5 орфографических ошибок.</p> <p><del>Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.</del></p>  |
| 0-55 баллов «неудовлетворительно»   | <p>Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени.</p> <p>Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов.</p> <p>Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.</p> <p>Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины.</p> <p>Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.</p> <p>Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу).</p> <p>Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений. В работе один абзац и больше позаимствован из какого-либо источника без ссылки на него.</p> |
| <b>Критерии оценивания контрольной работы участия обучающегося в активных формах обучения (доклады, выступления на семинарах, практических занятиях и пр.):</b> |   |
| Баллы для учета в рейтинге (оценка)   | Степень удовлетворения критериям  |
| 86-100 баллов «отлично»   | Полное раскрытие вопроса; указание точных названий и определений; правильная формулировка понятий и категорий; самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; использование дополнительной литературы и иных материалов и др.   |
| 71-85 баллов «хорошо»   | Недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей учебной литературы и других источников  |
| 56-70 баллов «удовлетворительно»  | Отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной -двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей учебной литературы и других источников; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.  |
| 0-55 баллов «неудовлетворительно»   | Темы не раскрыты; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок и др.  |

**Критерии оценивания контрольной работы кейс-задач**

Задание (я):

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- соответствие решения сформулированным в кейсе вопросам (адекватность проблеме и рынку);
- оригинальность подхода (новаторство, креативность);
- применимость решения на практике;
- глубина проработки проблемы (обоснованность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование возможных проблем, комплексность решения).

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

| Баллы<br>для учета в рейтинге (оценка) | Степень удовлетворения критериям   |
|--|--|
| 86-100 баллов «отлично»                | Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет оригинальный подход к решению поставленной проблемы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, анализ соответствующих источников. Формулировки кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения конкретны, измеримы и обоснованы.   |
| 71-85 баллов «хорошо»                  | Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет в основном традиционный подход с элементами новаторства, частично подкрепленный анализом соответствующих источников, демонстрирует хороший уровень теоретических знаний. Формулировки недостаточно кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения требуют исправления незначительных ошибок.                                |
| 56-70 баллов «удовлетворительно»       | Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Предложенное решение требует дополнительной конкретизации и обоснования, в целом соответствует поставленной в задаче проблеме. При решении поставленной проблемы обучающийся применяет традиционный подход, демонстрирует твердые знания по поставленной проблеме. Предложенное решение содержит ошибки, уверенно исправленные после наводящих вопросов. |
| 0-55 баллов «неудовлетворительно»      | Наличие грубых ошибок в решении ситуации, непонимание сущности рассматриваемой проблемы, неуверенность и неточность ответов после наводящих вопросов. Предложенное решение не обосновано и не применимо на практике  |

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**

Ведомость изменений

| № п/п | Вид обновлений | Содержание изменений, вносимых в ОПОП | Обоснование изменений |
|-------|----------------|---------------------------------------|-----------------------|
| 1     |                |                                       |                       |
| 2     |                |                                       |                       |
| 3     |                |                                       |                       |
| 4     |                |                                       |                       |
| 5     |                |                                       |                       |