

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**  
**Колледж высоких технологий**



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ОП.13. ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И ДИНАМИКИ ПОЛЕТА**  
по специальности: **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных  
систем**  
**(базовой подготовки)**  
**(на базе основного общего образования)**

Белгород 2023 г.

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине «Основы аэродинамики и динамики полета» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) (приказ Министерства образования и науки от 09.01.2023 г. № 2), учебного плана по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем**, входящей в укрупненную группу специальностей **25.00.00. Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники.**

**Организация - разработчик:** Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (БГТУ им. В.Г. Шухова) Колледж высоких технологий

**Разработчик:**

канд. техн. наук, доцент кафедры эксплуатации

и организации движения автотранспорта

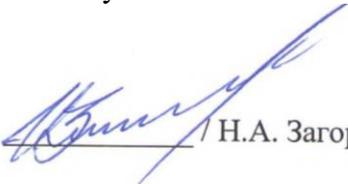
БГТУ им. В.Г. Шухова

  
\_\_\_\_\_ / Конев А.А. /

Фонд оценочных средств (ФОС) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»

Протокол № 1 от « 31 » 08 2023 г.

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц.

  
\_\_\_\_\_ / Н.А. Загородний /

Фонд оценочных средств (ФОС) рассмотрен и одобрен на заседании предметно-цикловой комиссии общепрофессионального цикла

Протокол № 1 от « 31 » 08 2023 г.

Председатель ПЦК профессионального цикла \_\_\_\_\_ / А.С. Мосиенко/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
2.	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	5
3.	Оценка освоения учебной дисциплины	6
3.1	Формы и методы оценивания	6

## 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины ОП.13 «Основы аэродинамики и динамики полета» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (базовой подготовки) следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями.

Обучающийся должен иметь практический опыт:

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

- определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов.

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

- основы аэродинамики беспилотных воздушных судов самолетного и вертолетного типа, их центровку и этапы полета;

- летно-технические характеристики беспилотных ВС, основные конструкции беспилотных ВС (планер, системы управления, энергетические системы, топливные системы);

- классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС, системы защиты беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная).

### Формируемые общие и профессиональные компетенции

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

ПК 1.5. Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.

ПК 1.6. Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.

ПК 2.1. Организовать и осуществлять предварительную и предполётную подготовку беспилотных авиационных систем вертолетного типа в производственных условиях.

ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях.

ПК 2.5. Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов

вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.

ПК 2.6. Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов.

ПК 3.2. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.

ПК 3.4. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах.

ПК 3.5. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.

Формой аттестации по учебной дисциплине является **экзамен**.

## **2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ**

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине « Основы аэродинамики и динамики полета» осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

<b>Результаты обучения: умения и знания</b>	<b>Показатели оценки результата</b>
У1 определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов	Умение грамотно определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов
З1 основы аэродинамики беспилотных воздушных судов самолетного и вертолетного типа, их центровку и этапы полета	Знание основ аэродинамики беспилотных воздушных судов самолетного и вертолетного типа, их центровку и этапы полета
З2 летно-технические характеристики беспилотных ВС, основные конструкции беспилотных ВС (планер, системы управления, энергетические системы, топливные системы);	Знание летно-технических характеристик беспилотных ВС, основных конструкций беспилотных ВС (планер, системы управления, энергетических систем, топливных систем)
З3 классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС, системы защиты беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная).	Знание классификации авиадвигателей и принципов работы, компоновки различных типов беспилотных ВС, системы защиты беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная).

### 3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Формы и методы оценивания

Основной целью оценки учебной дисциплины « Основы аэродинамики и динамики полета» является оценка знаний и умений.

Входной контроль успеваемости по дисциплине « Основы аэродинамики и динамики полета» проводится в виде тестовой контрольной работы с целью проверки уровня усвоенного учебного материала.

Текущий контроль учебной дисциплины осуществляется в течение семестра с использованием следующих форм и методов контроля: выполнение и защита практических работ, оценка устных и письменных ответов; оценка тестовых контрольных работ.

Промежуточная аттестация учебной дисциплины в виде дифференциального зачета проводится в сроки, установленные учебным планом, и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса в письменной форме.

#### 3.2. Перечень вопросов и заданий для текущего контроля знаний по дисциплине

##### Практические работы

В рамках изучения дисциплины «Основы аэродинамики и динамики полета» студенты выполняют практические работы, изучая специальные термины, а также выполняют работы позволяющие оценить и умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов.

По выполненным заданиям студенты составляют письменные работы (отчеты), излагая в них анализ выполнения работы, отвечают на контрольные вопросы.

##### Критерии оценки:

оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно

его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач; оценка **«неудовлетворительно»**

выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

### **Устный опрос**

Перед выполнением практических работ проводится устный опрос по темам, которые даны обучающимся для самостоятельной работы позволяющий оценить знание теоретического материала.

Темы:

- Изучение летно-технических характеристик современных БВС Российских и зарубежного производства.
- Знакомство с конструкцией планера самолета, шасси.
- Знакомство с конструкцией поршневых, турбовинтовых и турбовентиляторных двигателей.
- Анализ отличий силовых установок по способу получения и передачи энергии
- Анализ отличий в условиях эксплуатации силовых установок БВС самолетного и вертолетного типов.
- Использование законов и уравнений по аэродинамике для проведения расчетов. Решение задач по аэродинамике (в соответствии с заданием).
- Рассмотрение аэродинамических сил на крыле конкретного типа ВС.
- Знакомство с системами управления самолетом. Расположение органов управления и рулевых поверхностей.
- Определение САХ и центровки самолета.
- Знакомство с системами управления БВС, расположением органов управления, несущего и рулевого винтов.

### **Критерии оценки:**

1. оценка «**зачтено**» - студент изложил теоретический материал подробно и глубоко;
2. оценка «**незачтено**» - студент не подготовил сообщение по предложенному материалу.

### **Презентации**

В рамках изучения дисциплины предусмотрена работа над презентациями по темам «Основные конструкции беспилотных воздушных судов самолетного типа» и «Этапы полета БВС самолетного типа» с последующим ее обсуждением, позволяющая оценить творческую работу обучающихся.

Для проведения занятий в таком формате студенты самостоятельно изучают вопросы по теме, собирают материал, с использованием Интернет-ресурсов, рассматривают ситуации, подлежащие обсуждению.

### **Критерии оценки:**

оценка «**отлично**» выставляется, если студент выполнил работу в полном объеме, предоставил, грамотно оформленную, презентацию, принимал активное обсуждение по теме и давал правильные ответы на поставленные вопросы;

оценка «**хорошо**» выставляется, если студент выполнил работу не в полном объеме, не раскрыл в презентации всю тему, но активно принимал участие в обсуждении;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если студент выполнил работу не в полном объеме, в презентации допустил неточности или не раскрыл, поставленную задачу и не принимал участия в обсуждении;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если обучающийся не выполнил работу, не принимал участия в обсуждении.

### **3.3 Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аккредитация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**, итогом которого является оценка знаний и умений по пятибалльной шкале.

Дифференциальный зачет по дисциплине проводится письменно с использованием экзаменационных материалов в виде набора контрольных заданий, требующих краткого ответа и/или полного решения.

Содержание экзаменационных материалов отвечает требованиям к уровню подготовки выпускников, предусмотренным стандартом среднего общего образования по дисциплине « Основы аэродинамики и динамики полета» зафиксированным в рабочей программе.

Содержание экзаменационных материалов и критерии оценки разработаны преподавателем учебной дисциплины, рассмотрены и согласованы на заседании предметной (цикловой) комиссии.

Оценка результатов выполнения экзаменационной работы осуществляется согласно утвержденным критериям оценки, которые открыты для обучающихся до конца экзамена.

Для подготовки к ответу на вопросы билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью уточнения сформированности компетенций.

Распределение вопросов по билетам находится в закрытом для студентов доступе.

Все варианты экзаменационной работы равноценны между собой по всем параметрам (структуре, количеству заданий, по проверяемым элементам содержания, умениям и видам деятельности, а также по уровню сложности заданий и критериям оценки). Задания, включенные в разные варианты под одним и тем же номером, проверяют одни и те же элементы содержания одинакового уровня сложности.

Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

**Оборудование:** бумага, ручка, вариант задания.

### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Строение атмосферы.
2. Закономерность изменения температуры воздуха в тропосфере (определение температуры воздуха на любой высоте до 11 км).
3. Дайте определение атмосферному давлению воздуха. В каких единицах

оно измеряется?

4. Дайте определение плотности воздуха. В каких единицах оно измеряется?
5. Международная стандартная атмосфера (МСА). Причины ее ввода.
6. Основные законы аэродинамики. Уравнение состояния газа.
7. Основные законы аэродинамики. Уравнение неразрывности струи воздушного потока.
8. Основные законы аэродинамики. Уравнение Бернулли.
9. Какой закон определяет создание подъемной силы крылом самолета? Дайте его формулировку.
10. Понятие воздушного потока. Установившийся воздушный поток.
11. Понятие струйки воздуха.
12. Ламинарный и турбулентный воздушный поток.
13. Понятие о пограничном слое.
14. Режимы течения в пограничном слое.
15. Число Рейнольдса.
16. Геометрические характеристики крыла. Размах, удлинение, сужение крыла.
17. Геометрические характеристики крыла. Угол стреловидности, угол поперечного  $V$ .
18. Профиль крыла, хорда, относительная толщина профиля.
19. Способы определения средней аэродинамической хорды крыла.
20. Дать определение подъемной силы, лобового сопротивления
21. Аэродинамические коэффициенты подъемной силы и лобового сопротивления.
22. Объяснить понятие аэродинамического качества крыла самолета.
23. Зависимость аэродинамических сил от угла атаки.
24. Поляра крыла, поляра самолета.
25. Наивыгоднейший угол атаки.
26. Дать определение числу Маха.
27. Варианты БВС самолетного типа.
28. Органы управления БВС. Их назначение и расположение.
29. Взлетно-посадочная механизация крыла. Назначение.
30. Варианты взлета и посадки БВС самолетного типа.
31. Горизонтальный полет. Кривые потребных и располагаемых тяг и мощностей.
32. Центр тяжести БВС. Центровка. Причины ограничения предельно-передней и предельно-задней центровок БВС.
33. Продольная устойчивость и управляемость БВС. Факторы, влияющие на продольную устойчивость самолета.
34. Путевая устойчивость и управляемость. Факторы, влияющие на продольную устойчивость.
35. Поперечная устойчивость и управляемость.
36. Вираж. Разворот. Основные характеристики правильного виража.

### Критерии оценивания экзамена

Оценка	Критерии оценивания
5	<i>Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных</i>

Оценка	Критерии оценивания
	<i>вопросов.</i>
3	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>