




**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ  
ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

  
Ректор

ЛЮ.Ю. Михальчевский/

« 23 » ноября 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем**

Направление подготовки

**25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей**

Профиль

**Поддержание летной годности**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Санкт-Петербург  
2023

## 1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем» является являются:

– формирование знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности в части реализации процессов технического обслуживания беспилотных авиационных систем, контроля качества выполнения работ; в части контроля исправности, работоспособности и готовности беспилотных авиационных систем к их использованию.

Задачей освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, позволяющих самостоятельно обеспечивать и выполнять процедуру технического обслуживания беспилотных авиационных систем, соблюдая требования нормативных документов.

Дисциплина обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического и организационно-управленческого типа.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем» представляет собой дисциплину, относящуюся к Части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Поддержание летной годности», «Производственная практика (эксплуатационная практика)», «Техническое обслуживание самолета типа», «Техническое обслуживание вертолета типа», «Системы искусственного интеллекта».

Дисциплина «Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем» является обеспечивающей для дисциплин: «Производственная практика (преддипломная практика)», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции/ индикатора | Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции  |
|-----------------------------|---|
| <b>ПК-4</b>                 | <b>Способен применять теоретические основы беспилотных авиационных систем при осуществлении профессиональной деятельности</b> |

| Код компетенции/ индикатора    | Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции  |
|--------------------------------|---|
| ИД <sup>1</sup> <sub>ПК4</sub> | Анализировать факторы, влияющие на исправность беспилотных авиационных систем при осуществлении профессиональной деятельности                 |
| <b>ПК-5</b>                    | <b>Способен анализировать состояние авиационной техники, осуществлять поиск и устранение причин отказов и повреждений авиационной техники</b> |
| ИД <sup>1</sup> <sub>ПК5</sub> | Анализирует применяемые методы поиска повреждений и отказов авиационной техники.  |
| <b>ПК-9</b>                    | <b>Способен использовать знания естественных наук и основ искусственного интеллекта в профессиональной деятельности</b>                       |
| ИД <sup>1</sup> <sub>ПК9</sub> | Использует и применяет знания естественных наук и основ искусственного интеллекта в профессиональной деятельности                             |

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- принципы и компоненты беспилотных систем;
- основные элементы и принципы функционирования беспилотных летательных аппаратов.;
- различные виды беспилотных систем и их назначение;
- процедуры обслуживания и технической диагностики в рамках беспилотных авиационных систем;
- важность и особенности технического обслуживания для обеспечения безопасности и производительности;
- методы мониторинга, диагностики и управления состоянием беспилотных летательных аппаратов.

Уметь:

- проводить диагностику и осуществлять техническое обслуживание оборудования беспилотных аппаратов;
- работать с программами управления и контроля состояния беспилотных систем;
- определять техническое состояние беспилотных авиационных систем;
- применять специальные программы для обслуживания и диагностики БАС;
- реагировать на непредвиденные ситуации и проблемы с оборудованием;
- применять основные технологические операции при поступлении беспилотных авиационных систем.

Владеть:

- мастерством в поиске решений для обеспечения непрерывности работы беспилотных авиационных систем;
- организацией и планированием процессов обслуживания БАС;
- определять техническое состояние БАС, наработку и остаточный ресурс изделий;
- контролем и планированием процессов обслуживания и технической поддержки БАС;
- управлением процедурами технического обслуживания БАС в рамках предусмотренных требований и стандартов.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часов.

| Наименование                                  | Всего часов | Семестр |
|---|-------------|---------|
|   |             | 8       |
| Общая трудоемкость дисциплины                 | 72          | 72      |
| Контактная работа:                            | 30,3        | 30,3    |
| лекции  | 10          | 10      |
| практические занятия                          | 20          | 20      |
| Семинары                                      |             |         |
| лабораторные работы                           |             |         |
| курсовой проект                               |             |         |
| Самостоятельная работа студента               | 33          | 33      |
| Промежуточная аттестация                      | 9           | 9       |
| контактная работа                             | 0,3         | 0,3     |
| самостоятельная работа по подготовке к зачету | 8,7         | 8,7     |

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

| Темы, разделы дисциплины   | Количество часов | КОМПЕТЕНЦИИ |      |      | Образовательные технологии | Оценочные средства |
|--|------------------|-------------|------|------|----------------------------|--------------------|
|  |                  | ПК-4        | ПК-5 | ПК-9 |                            |                    |
| Тема 1. Беспилотное воздушное судно как объект технической эксплуатации. Нормативная база технической эксплуатации | 15               | +           | +    | +    | ВК, Л, РКС, ПЗ, СРС        | УО, Д, СЗ          |

| Темы, разделы дисциплины   | Количество часов | Компетенции |      |      | Образовательные технологии | Оценочные средства |
|--|------------------|-------------|------|------|----------------------------|--------------------|
|  |                  | ПК-4        | ПК-5 | ПК-9 |                            |                    |
| беспилотных воздушных судов  |                  |             |      |      |                            |                    |
| Тема 2. Система технического обслуживания и ремонта беспилотных воздушных судов    | 15               | +           | +    | +    | Л, РКС, ПЗ, СРС            | УО, Д, СЗ          |
| Тема 3. Общая характеристика условий эксплуатации беспилотных воздушных судов      | 15               | +           | +    | +    | Л, РКС, ПЗ, СРС            | УО, Д, СЗ          |
| Тема 4. Организация процесса технического обслуживания беспилотных воздушных судов | 18               | +           | +    | +    | Л, РКС, ПЗ, СРС            | УО, Д, СЗ, КР      |
| Итого за семестр   | 63               |             |      |      |                            |                    |
| Промежуточная аттестация   | 9                |             |      |      |                            |                    |
| Всего по дисциплине  | 72               |             |      |      |                            |                    |

Сокращения: ВК- входной контроль, Л– лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, РКС – разбор конкретной ситуации, Д – доклад, УО – устный опрос, КР-контрольная работа, СЗ – ситуационная задача.

## 5.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| Наименование темы (раздела) дисциплины   | Л | ПЗ | ЛР | СРС | КП | Всего часов |
|--|---|----|----|-----|----|-------------|
| <b>8 семестр</b>   |   |    |    |     |    |             |
| Тема 1. Беспилотное воздушное судно как объект технической эксплуатации. Нормативная база технической эксплуатации беспилотных воздушных судов | 2 | 5  | -  | 8   | -  | 15          |
| Тема 2. Система технического обслуживания и ремонта беспилотных воздушных судов  | 2 | 5  | -  | 8   | -  | 15          |
| Тема 3. Общая характеристика условий эксплуатации беспилотных воздушных судов  | 2 | 5  | -  | 8   | -  | 15          |
| Тема 4. Организация процесса   | 4 | 5  | -  | 9   | -  | 18          |

| Наименование темы (раздела)<br>дисциплины                | Л  | ПЗ | Л<br>Р | СР<br>С | КП | Всего<br>часов |
|--|----|----|--------|---------|----|----------------|
| технического обслуживания<br>беспилотных воздушных судов |    |    |        |         |    |                |
| Итого за семестр   | 10 | 20 | -      | 33      | -  | 63             |
| Промежуточная аттестация                                 |    |    |        |         |    | 9              |
| Всего по дисциплине                                      |    |    |        |         |    | 72             |

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КП – курсовой проект.

### 5.3 Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Беспилотное воздушное судно как объект технической эксплуатации. Нормативная база технической эксплуатации беспилотных воздушных судов**

Основные понятия. Нормативная база технической эксплуатации беспилотных авиационных систем.

Беспилотное воздушное судно как объект технической эксплуатации. Нормативная база технической эксплуатации беспилотных воздушных судов. Документация в системе технического обслуживания и ремонта беспилотных воздушных судов как объект технической эксплуатации. Нормативная база технической эксплуатации беспилотных воздушных судов.

Понятие беспилотной авиационной системы и соответствие общим техническим требованиям к беспилотным авиационным системам в соответствии с ГОСТ Р 56122. Состав беспилотной авиационной системы.

ГОСТ Р 59751 Национальный стандарт Российской Федерации. Беспилотные авиационные системы с беспилотными воздушными судами самолетного типа. Требования к летной годности.

Управление беспилотной авиационной системой. Документация, оформляемая при техническом обслуживании беспилотных авиационных систем.

#### **Тема 2. Система технического обслуживания и ремонта беспилотных воздушных судов**

Жизненный цикл беспилотных воздушных судов и его стадии. Содержание системы технического обслуживания и ремонта беспилотных воздушных судов. Основы и концепции технического обслуживания беспилотных воздушных судов. ГОСТ Р 57258 Системы беспилотные авиационные. Термины и определения.

ГОСТ Р 58988 Национальный стандарт Российской Федерации. Беспилотные авиационные системы. Технологии топливных элементов на воздушном транспорте. Термины и определения.

ГОСТ Р 59519 Национальный стандарт Российской Федерации. Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования.

ГОСТ Р 59520 Национальный стандарт Российской Федерации. Беспилотные авиационные системы. Функциональные свойства станции внешнего пилота.

### **Тема 3. Общая характеристика условий эксплуатации беспилотных воздушных судов**

Общая характеристика условий эксплуатации беспилотных воздушных судов. Техническое обслуживание дронов и беспилотных летательных аппаратов: основные процессы и методы. Роль систем мониторинга, программного обеспечения и автоматизации в обслуживании беспилотных воздушных судов.

ГОСТ Р 59517 Национальный стандарт российской федерации. Беспилотные авиационные системы. Классификация и категоризация.

ГОСТ Р 54580 Воздушный транспорт. Требования и процедуры по контролю массы воздушного судна в процессе технической эксплуатации. Основные положения.

Особенности условий эксплуатации беспилотных авиационных систем.

### **Тема 4. Организация процесса технического обслуживания беспилотных воздушных судов**

Техническое обслуживание и проверка ключевых компонентов беспилотных воздушных судов. Диагностика бортовых систем и программного обеспечения для обеспечения надежной работы беспилотных аппаратов. Роль программного обеспечения в техническом обслуживании беспилотных воздушных судов. Программы автоматизации и технологии удаленного мониторинга для эффективного обслуживания беспилотных систем. Техническое обслуживание и ремонт в контексте индустрии беспилотных воздушных судов. Профессиональные возможности и требования для специалистов по техническому обслуживанию в беспилотной авиации.

#### **5.4 Практические занятия**

| Номер темы дисциплины | Тематика практических занятий  | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|--|---------------------|
| 8 семестр             |  |                     |
| 1                     | Практическое занятие № 1. Беспилотное воздушное судно как объект технической эксплуатации. Нормативная база технической эксплуатации беспилотных воздушных судов | 5                   |
| 2                     | Практическое занятие № 2. Система технического обслуживания и ремонта беспилотных  | 5                   |

| Номер темы дисциплины | Тематика практических занятий  | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|--|---------------------|
|                       | воздушных судов  |                     |
| 3                     | Практическое занятие № 3. Общая характеристика условий эксплуатации беспилотных воздушных судов      | 5                   |
| 4                     | Практическое занятие № 4. Организация процесса технического обслуживания беспилотных воздушных судов | 5                   |
| Итого за семестр 8    |  | 20                  |
| Итого по дисциплине   |  | 20                  |

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

| Номер темы дисциплины | Виды самостоятельной работы  | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|--|---------------------|
| 8 семестр             |  |                     |
| 1                     | Повторение материалов лекции по теме № 1:<br>Изучение теоретического материала.<br>Решение ситуационных задач, подготовка к устному опросу и докладу.                        | 8                   |
| 2                     | Повторение материалов лекции по теме № 2:<br>Изучение теоретического материала. []<br>Решение ситуационных задач, подготовка к устному опросу и докладу.                     | 8                   |
| 3                     | Повторение материалов лекции по теме № 3:<br>Изучение теоретического материала. []<br>Решение ситуационных задач, подготовка к устному опросу и докладу.                     | 8                   |
| 4                     | Повторение материалов лекции по теме № 4:<br>Изучение теоретического материала. []<br>Решение ситуационных задач, подготовка к устному опросу, докладу и контрольной работе. | 9                   |
| Итого за семестр      |  | 33                  |

| Номер темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|-----------------------------|---------------------|
| Итого по дисциплине   |                             | 33                  |

## 5.7 Курсовые проекты

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Смирнов, Н.Н. **Обслуживание и ремонт авиационной техники по состоянию** / Н.Н. Смирнов и др. – М.: Машиностроение, 1972с., ISBN – отсутствует. Количество экземпляров: 26.

2 Чекрыжев Н.В. **Основы технического обслуживания воздушных судов:** учеб. пособие / Н.В. Чекрыжев. – Самара: Изд-во СГАУ, 2015. – 84 с. ISBN 978-5-7883-1032-9 Режим доступа: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnyeposobiya/Osnovy-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-vozdushnyh-sudov-Elektronnyiresurs-ucheb-posobie-po-programmam-vyssh-prof-obrazovaniya-po-specialnosti-19070165-Org-perevozok-i-upr-na-transporte-54561/1/Чекрыжев%20Н.В.%20Основы.pdf?ysclid=lhkmpbfr431197749> , свободный (дата обращения 21.01.2025).

3 Орлов, К. Я. **Ремонт самолетов и вертолетов: Учебник для авиац. училищ.** / К. Я. Орлов, В. А Пархимович — М.: Транспорт, 1986. — 295 с., ISBN: 9785458431811, Количество экземпляров: 26.

4 Смирнов, Н. Н., **Техническая эксплуатация летательных аппаратов:** Учеб. для вузов / Н. Н. Смирнов, Н. И. Владимиров, Ж. С. Черненко и др., под ред. Н. Н. Смирнова. – М.: Транспорт, 1990. – 423 с., ISBN 5-277-00990-6. Количество экземпляров: 39.

5 Макаров, Н. В., **Ремонт воздушных судов:** Учебное пособие/ Н. В. Макаров, Академия ГА. С.-Петербург, 2003. – 158 с., ISBN – отсутствует. Количество экземпляров: 276.

6 Якущенко, В. Ф., **Ремонт воздушных судов:** Учебное пособие / В. Ф. Якущенко, СПбГУГА. С.-Петербург, 2007. – 216 с., ISBN – отсутствует. Количество экземпляров: 348.

7 Рэндал У. Биард, Тимоти У. Мак Лэйн **Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика.** Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 312 с. ISBN 978-5-94836-393-6. Режим доступа: [https://baumanka.pashinin.com/IU2/sem8/САУ%20ЛА/ЛАБЫ/\\_АУЛА\\_Литература\\_2017\\_03\\_17/Биард\\_Малые\\_беспилотные\\_летательные\\_аппараты\\_Теория\\_и\\_пра](https://baumanka.pashinin.com/IU2/sem8/САУ%20ЛА/ЛАБЫ/_АУЛА_Литература_2017_03_17/Биард_Малые_беспилотные_летательные_аппараты_Теория_и_пра)

ктика\_2015.pdf?ysclid=lhi31yivt283789594 свободный (дата обращения 21.01.2025).

8 **ГОСТ Р 59519-2021\_ БАС КОМПОНЕНТЫ БАС СПЕЦИФИКАЦИЯ** Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 21.01.2025).

9 **ГОСТ Р 59520-2021\_ БАС СТАНЦИЯ ВНЕШНЕГО ПИЛОТА** Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 21.01.2025).

10 **ГОСТ Р 59751-2021\_ БАС БВС САМОЛЕТНОГО ТИПА** Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 21.01.2025).

11 **ГОСТ Р 57258-2016\_ БАС ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ** Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 21.01.2025).

12 **ГОСТ Р 58988-2020\_ БАС ТЕХНОЛОГИИ ТОПЛ. ЭЛЕМЕНТОВ** Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 21.01.2025).

13 **ГОСТ Р 59517-2021\_ БАС КЛАССИФИКАЦИЯ И КАТЕГОРИЗАЦИЯ** Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 21.01.2025).

14 **ГОСТ Р 59518-2021\_ БАС ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ** Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 21.01.2025).

15 **ГОСТ Р 56122-2014\_ БАС ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ** Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 21.01.2025).

16 **Дос 10019 Руководство по ДПАС** Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 21.01.2025).

б) дополнительная литература:

17 **Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов:** Метод. указ. по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. Для студентов ФАИТОП очной и заочной формы обучения Специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» специализации «Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов" / Якущенко В.Ф., сост. - СПб. : ГУГА, 2022. - 33с. ISBN – отсутствует. Количество экземпляров 50.

18 **Двигатели для отечественных беспилотников: прошлое, настоящее и будущее** / А. Н. Черкасов, Д. С. Легконогих, Ю. В. Зиненков, С. Ю. Панов // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. — 2018. — No 3. — С. 127 - 137. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/journalArticle/527524/#1> свободный (дата обращения 21.01.2025).

19 Гололобов В. Н., Ульянов В. И. **Беспилотники для любознательных.** - СПб.: Наука и Техника, 2018. - 256 с., илл. ISBN 978-5-94387-878-7. Режим доступа:

[https://clib.me/b.usr/V. N. Gololobov\\_Bespilotniki\\_dlya\\_lyuboznatelnyih.pdf?ysclid=Ihi39j6i7i333243252](https://clib.me/b.usr/V. N. Gololobov_Bespilotniki_dlya_lyuboznatelnyih.pdf?ysclid=Ihi39j6i7i333243252) , свободный (дата обращения 21.01.2025).

20 **Моисеев В.С. Групповое применение беспилотных летательных аппаратов:** монография. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2017. 572 с. (Серия «Современная прикладная математика и информатика»). ISBN 978-5-906935-01-4. Режим доступа: [https://моисеев-бпла.рф/files/monography\\_3.pdf](https://моисеев-бпла.рф/files/monography_3.pdf) , свободный (дата обращения 21.01.2025).

21 **Авиатранспортное обозрение** [Текст]: Air transport observer: журнал / учредитель и издатель: А.Б.Е. Медиа. - Москва : А.Б.Е. Медиа, 1996-. - 27 см.; ISSN 1991-6574 (подписка с 2008).

22 **Крылья Родины** : ежемесячный национальный авиационный журнал. - Москва: ООО "Редакция журнала "Крылья Родины", 1950-.; ISSN 0130-2701 (подписка с 2008).

23 **Авиация и космонавтика вчера, сегодня, завтра** [Текст] : научно-популярный журнал / учредитель: Бакурский Виктор Александрович, Военно-Воздушные Силы России, Лепилкин Андрей Викторович. - Москва : Техинформ, 1997-. - 29 см.; ISSN 1682-7759 (подписка с 2008).

24 **Транспорт: наука, техника, управление:** научный информационный сборник / учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН). - Москва : ВИНТИ, 1990-. - 28 см.; ISSN 0236-1914 (2022).

25 **Проблемы безопасности полетов** : научно-технический журнал / учредители: Российская академия наук, Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ). - Москва : ВИНТИ, 1989-. - 21 см.; ISSN 0235-5000 (2022).

26 **Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 6. Тэхніка:** журнал / учредитель и издатель: Гродненский государственный университет имени Янки Купалы. -Гродно : Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, 2009- ISSN 2223-5396 (2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/3350?category=931> , свободный (дата обращения 21.01.2025).

27 **Вестник Таджикского национального университета. Серия Естественных Наук / Паёми Донишгоњи миллии тољикистон. Бахши Илмъои Табиӣ** : журнал / учредитель и издатель: Таджикский национальный университет. -Душанбе: Таджикский национальный университет, 1990-. ISSN 2413-452X (2015-2020). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2429?category=917> , свободный (дата обращения 21.01.2025).

28 **Наука и техника:** международный научно-технический журнал / учредитель и издатель: Белорусский национальный технический университет. - Минск: Белорусский национальный технический университет, 2002-. ISSN 2227-1031 (2018-2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2418?category=917> , свободный (дата обращения 21.01.2025).

29 **ҚазҰТУ Хабаршысы / Вестник Казахского национального технического университета им. К.И. Сатпаева:** журнал / учредитель и издатель: Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева. - Алматы : Казахский национальный технический университет, 1994-. ISSN 1680-9211 (2015). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2565?category=917> , свободный (дата обращения 21.01.2025).

30 **Vojnotehnicki glasnik / Military Technical Courier / Военно-технический вестник:** мультидисциплинарный научный журнал / учредитель и издатель : Университет обороны в г. Белград. - Белград : Университет обороны в г. Белград, 1953-. ISSN 0042-8469 (2013-2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2490?category=931>, свободный (дата обращения 21.01.2025).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

22 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> свободный.

23 **Библиотека СПбГУ ГА** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spbguga.ru/objects/e-library/> , свободный (дата обращения 21.01.2025).

г) программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

24 **Гарант** [Электронный ресурс] официальный сайт компании Гарант. - Режим доступа: <http://www.aero.garant.ru> , свободный (дата обращения 21.01.2025).

25 **КонсультантПлюс.** Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 21.01.2025).

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование дисциплины      | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                   | Перечень лицензионного программного обеспечения   |
|------------------------------|---|---|---|
| Авиационное материаловедение | Аудитория 360   | Комплект учебной мебели - 30 шт.<br>Экран ProjectaProStar 183*240см MatteWhiteS на штативе<br>Доска двойная | Adobe Acrobat Reader DC (freeware)<br>Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) |

| Наименование дисциплины | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы    | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень лицензионного программного обеспечения   |
|-------------------------|--|---|---|
|                         | Аудитория 364  | Проектор AcerX1261 P<br>(1024x768, 3700:1,+/-40<br>28DbLamp:4000HRS<br>Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6<br>AMD (черный)   | MicrosoftOffice<br>Профессиональный<br>плюс 2007 (лицензия<br>№ 43471843 от 07<br>февраля 2008 года)<br>Opera (freeware)<br>Google Chrome<br>(freeware)<br>DAEMON Tools Lite<br>(freeware)<br>WinRAR 3.9<br>(лицензия на Spb State<br>University of Civil<br>Aviation)<br>Windows 7 (лицензия<br>№ 46231032 от 4<br>декабря 2009 года)<br>Драйвера и<br>их компоненты.<br>Adobe Acrobat Reader<br>DC (freeware)<br>Adobe Flash Player<br>(freeware)<br>Kaspersky Endpoint<br>Security 10 (лицензия<br>№ 0AFE-180731-<br>132011-783-1390)<br>K-Lite Mega Codec<br>Pack (freeware)<br>MicrosoftOffice<br>Профессиональный<br>плюс 2007 (лицензия<br>№ 43471843 от 07<br>февраля 2008 года)<br>Mozilla Firefox<br>(MPL/GPL/LGPL)<br>Ultra-Defrag 7.0.2<br>(GNU GPL 2)<br>Unchecky (freeware) |
|                         | МИС<br>(Моторно-испытательная станция)<br>Учебно-производственные мастерские | Проектор BENQ - 2 шт.<br>Принтер<br>HPHEWLETTPACKARD<br>11311<br>Сканер Epson<br>Доска - 3 шт.<br>Экран Dinon - 2 шт.<br>Стол для преподавателя - 2<br>шт.<br>Парты со скамьей - 47 шт.<br>Стулья - 4 шт.<br>Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6<br>AMD (черный) |   |

| Наименование дисциплины | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения  |
|-------------------------|---|---|--|
|                         |   |   | DAEMON Tools Lite (freeware)<br>Opera (freeware)<br>WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation)<br>Windows 7 (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года)<br>Adobe Acrobat Reader XI (freeware)<br>Adobe Flash Player (freeware)<br>Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390)<br>K-Lite Mega Codec Pack (freeware)<br>Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года)<br>ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (лицензия № AF10 3S1V00 102 от 23 декабря 2010 года)<br>WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation)<br>Windows XP (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) |

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития экономических знаний в современных условиях. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы и практические примеры.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести начальные практические навыки. Рассматриваемые в рамках практического занятия ситуационные задачи и доклады, контрольная работа, примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки обучающихся.

Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор конкретной ситуации, используемый на практических занятиях и заключающийся в постановке перед студентами ситуационных задач с целью достижения планируемых результатов.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета в 8 семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает вопросы для устных опросов, темы докладов, ситуационные задачи, контрольную работу.

Устный опрос проводится на практических и лекционных занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала.

Контрольная работа выполняется обучающимися на практическом занятии на основании задания в виде задания, выдаваемого преподавателем по соответствующей теме дисциплины и представляет собой оценку полученных теоретических и практических знаний. Контроль выполнения контрольной работы, преследует собой цель своевременного выявления усвоенного материала по конкретной теме дисциплины, для последующей корректировки.

Доклады – это продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической или учебно-исследовательской темы. Обсуждение докладов обучающихся проходит в рамках практических занятий по темам дисциплины. Преподаватель, как правило, выступает в роли консультанта при обсуждении докладов, осуществляет контроль полученных обучающимися результатов. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. При этом обучающийся может обращаться к своим записям, приводить выдержки из периодической печати, сайтов интернета и т. д.

Ситуационные задачи, контрольная работа, практические занятия на виртуальных тренажерах и темы докладов носят практико-ориентированный характер, используются в рамках практической подготовки с целью оценки формирования, закрепления, развития практических навыков.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 8 семестре. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля.

Зачет позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов по дисциплине**

Не применяется.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Устный опрос оценивается следующим образом: развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связный, логически последовательный ответ на вопрос. Критерии оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий;

обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Ситуационные задачи:

«зачтено»: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

«не зачтено»: в том случае, если обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

Доклад, критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению. Новизна текста:

а) актуальность темы исследования;  
б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы;  
в) умение работать с исследованиями, систематизировать и структурировать материал;

г) заявленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений.

Степень раскрытия сущности вопроса:

а) соответствие плана теме доклада;  
б) соответствие содержания теме и плану доклада;  
в) полнота и глубина знаний по теме;  
г) обоснованность способов и методов работы с материалом;  
е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников:

а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;

б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;

в) соблюдение требований к объему доклада.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» – основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала. Доклад логически последователен в суждениях; не выдержан объем доклада; имеются незначительные упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны ответы.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы; вывод неполный.

Оценка «неудовлетворительно» – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, доклад не представлен.

Для оценки контрольной работы применяется оценочная шкала:

«зачтено»: при наличии более 60% правильных ответов;

«не зачтено»: при наличии менее 60% правильных ответов.

На момент зачета студент должен получить «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» за участие в презентации доклада и в 50 % устных опросах; «зачтено» за выполнение контрольной работы и ситуационных задач по всем темам, для которых они предусмотрены.

### **9.3 Темы курсовых проектов по дисциплине**

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

Контрольные вопросы для проведения входного контроля предусмотрены по дисциплинам: «Системы искусственного интеллекта», «Поддержание летной годности».

### **9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

| Компетенции          | Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций  | Критерии оценивания   |
|----------------------|--|---|
| <b>I этап</b>        |  |   |
| ПК-4<br>ПК-5<br>ПК-9 | ИД <sup>1</sup> <sub>ПК4</sub><br>ИД <sup>1</sup> <sub>ПК5</sub><br>ИД <sup>1</sup> <sub>ПК9</sub> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы и компоненты беспилотных систем.;</li> <li>– основные элементы и принципы функционирования беспилотных летательных аппаратов.;</li> <li>– различные виды беспилотных систем и их назначение.;</li> <li>– процедуры обслуживания и технической диагностики в рамках беспилотных авиационных систем.;</li> <li>– важность и особенности технического обслуживания для обеспечения безопасности и производительности.;</li> <li>– методы мониторинга, диагностики и управления состоянием беспилотных летательных аппаратов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить диагностику и осуществлять техническое обслуживание оборудования беспилотных аппаратов.;</li> <li>– работать с программами управления и контроля состояния беспилотных систем.;</li> </ul> |
| <b>II этап</b>       |  |   |
| ПК-4<br>ПК-5<br>ПК-9 | ИД <sup>1</sup> <sub>ПК4</sub><br>ИД <sup>1</sup> <sub>ПК5</sub><br>ИД <sup>1</sup> <sub>ПК9</sub> | <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять техническое состояние беспилотных авиационных систем.;</li> <li>– применять специальные программы для обслуживания и диагностики.;</li> <li>– реагировать на непредвиденные ситуации и проблемы с оборудованием.;</li> <li>– применять основные технологические операции при поступлении беспилотных авиационных систем.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– мастерством в поиске решений для обеспечения непрерывности работы</li> </ul>   |

| Компетенции | Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций | Критерии оценивания   |
|-------------|---|---|
|             |   | беспилотных авиационных систем; <ul style="list-style-type: none"> <li>– организацией и планированием процессов обслуживания БАС;</li> <li>– определять техническое состояние БАС, наработку и остаточный ресурс изделий;</li> <li>– контролем и планированием процессов обслуживания и технической поддержки БАС;</li> <li>– управлением процедурами технического обслуживания БАС в рамках предусмотренных требований и стандартов.;</li> </ul> |

#### Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

*«Отлично»* выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике при решении задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку итогам решения.

*«Хорошо»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задачи некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя. Обучающийся решает задачу верно, но при помощи преподавателя.

*«Удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в рамках заданной компетенции, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя. Ситуационная задача решена не полностью, или содержатся незначительные ошибки в расчетах.

*«Неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенций, допускает принципиальные ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и при выполнении практических заданий.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

### **Примерные вопросы для проведения устного опроса**

- 1 Понятие технической эксплуатации БАС.
- 2 Какова роль технического обслуживания в обеспечении безопасности беспилотных летательных аппаратов?.
- 3 Понятие технического обслуживания и ремонта БАС.
- 4 Какие технологии используются для дистанционного мониторинга и управления беспилотными системами?
- 5 Нормативная база технической эксплуатации БАС.
- 6 Рассмотрите комплексную техническую проблему в обслуживании беспилотной системы, и предложите набор мер по решению проблемы.
- 7 Составьте план технического обслуживания для беспилотной системы, начиная с подготовки до начала полета и заканчивая техническим осмотром после выполнения задачи.
- 8 Подготовка систем беспилотных воздушных судов.
- 9 Методы оценки состояния беспилотной системы.
- 10 Запуск и опробование БАС.
- 11 Методы диагностики беспилотной системы.
- 12 Проведите анализ возможных улучшений в процессах технического обслуживания беспилотных систем с использованием новых технологий..
- 13 Понятие беспилотной авиационной системы.
- 14 Общие технические требования к беспилотным авиационным системам в соответствии с ГОСТ Р 56122.
- 15 Состав беспилотной авиационной системы.
- 16 Периодическое техническое обслуживание воздушных судов.
- 17 Особые виды технического обслуживания.
- 18 Системы беспилотные авиационные. Термины и определения.
- 19 Компоненты беспилотных авиационных систем.
- 20 Функциональные свойства станции внешнего пилота.
- 21 Особенности условий эксплуатации беспилотных авиационных систем.

### **Примерные темы докладов для проведения контроля успеваемости**

- 1 Нормативная база технической эксплуатации беспилотных воздушных судов.
- 2 Общие виды работ, выполняемых на беспилотных воздушных судах.
- 3 Документация в системе технического обслуживания и ремонта беспилотных воздушных судов.
- 4 Понятие беспилотной авиационной системы.

- 5 Жизненный цикл беспилотных воздушных судов и его стадии.
- 6 Особые виды технического обслуживания БАС.
- 7 Системы беспилотные авиационные. Термины и определения.
- 8 Компоненты беспилотных авиационных систем.
- 9 Методы технического обслуживания и диагностики беспилотных систем.
- 10 Анализ наиболее эффективных методов обслуживания и диагностики для обеспечения надежности и безопасности беспилотных аппаратов.
- 11 Сравнение технического обслуживания беспилотных систем с традиционными воздушными судами.
- 12 Сопоставление особенностей технического обслуживания беспилотных авиационных систем с традиционными самолетами и вертолетами.
- 13 Проблемы и решения в техническом обслуживании беспилотных систем.
- 14 Анализ типичных проблем, с которыми сталкиваются инженеры при обслуживании беспилотных систем и возможные пути их решения.
- 15 Описание и анализ специальных программ и программного обеспечения, используемых при обслуживании беспилотных авиационных систем.
- 16 Использование программных средств в обслуживании беспилотных систем.
- 17 Характеристики процесса технического обслуживания беспилотных авиационных систем.

### **Примерные контрольная работа в форме тестирования для проведения текущего контроля успеваемости**

- 1 *Что такое техническое обслуживание беспилотных авиационных систем?*
  - *А. Отделение частей системы для ремонта.*
  - ***Б. Контроль состояния и обслуживание беспилотных аппаратов.***
  - *В. Процесс улучшения программного обеспечения.*
  - *Г. Создание инструкций по эксплуатации беспилотных летательных аппаратов.*
  
- 2 *Какова роль технического обслуживания в авиационной индустрии?*
  - *А. Обслуживание только механических деталей.*
  - ***Б. Поддержание воздушных судов в работоспособном состоянии.***
  - *В. Только обновление программного обеспечения.*
  - *Г. Обслуживание кабинных систем.*

3 Что включает в себя основной процесс технического обслуживания беспилотных летательных аппаратов?

- А. Постоянная работа над беспилотными аппаратами.
- **Б. Контроль, диагностика, ремонт и модернизация систем.**
- В. Только устранение обнаруженных проблем.
- Г. Строительство новых моделей беспилотных аппаратов.

4 Какие аспекты следует учитывать при обслуживании беспилотных систем?

- А. Только визуальные дефекты.
- Б. Только технические аспекты.
- **В. Аспекты безопасности, надежности и эффективности.**
- Г. Только аспекты программного обеспечения.

5 Какие технические проблемы могут возникнуть при обслуживании беспилотных систем?

- А. Только проблемы с программным обеспечением.
- Б. Проблемы безопасности.
- **В. Все перечисленное.**
- Г. Никаких проблем не возникает.

### **Типовые ситуационные задачи для проведения текущего контроля**

1. Какие виды деятельности включает в себя Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, опишите и охарактеризуйте каждый из них. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

2. Вам предоставляется техническое задание на техническое обслуживание конкретного БПЛА. Вам необходимо составить план технического обслуживания, включая периодичность обслуживания, проверки основных систем и их компонентов.

3. Задача по выполнению определенных процедур технического обслуживания на модели БПЛА. Вам нужно выполнить серию инструкций по проверке систем, провести диагностику, выявить неисправности (если таковые имеются), и составить отчет о проведенном обслуживании.

4. Опишите возможную неисправность в определенной системе БПЛА, и вам нужно принять необходимые меры по диагностике, ремонту или замене элемента/системы.

5. Опишите систему автоматической диагностики БПЛА.

**9.6.2 Примерный перечень вопросов итоговой аттестации по дисциплине**

## **Примерные вопросы для проведения итоговой аттестации по дисциплине**

- 1 Техническая эксплуатация БАС. Понятия, виды деятельности.
- 2 Техническое обслуживание и ремонт БАС.
- 3 Нормативная база технической эксплуатации беспилотных воздушных судов.
- 4 Общие виды работ, выполняемых на беспилотных воздушных судах.
- 5 Оперативное техническое обслуживание беспилотных воздушных судов.
- 6 Понятие беспилотной авиационной системы.
- 7 Общие технические требования к беспилотным авиационным системам в соответствии с ГОСТ Р 56122.
- 8 Состав беспилотной авиационной системы.
- 9 Жизненный цикл беспилотных воздушных судов и его стадии.
- 10 Работы по осмотру и обслуживанию БАС.
- 11 Системы беспилотные авиационные. Термины и определения.
- 12 Компоненты беспилотных авиационных систем.
- 13 Функциональные свойства станции внешнего пилота.
- 14 Общая характеристика условий эксплуатации беспилотных воздушных судов.
- 15 Особенности условий эксплуатации беспилотных авиационных систем.
- 16 Виды и формы технического обслуживания беспилотных воздушных судов.
- 17 Характеристики процесса технического обслуживания беспилотных авиационных систем.

## **Типовые ситуационные задачи для проведения промежуточной аттестации**

1. Опишите и оцените влияние атмосферных условий на техническое состояние беспилотного воздушного судна. Приведите пример. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

2. Проанализируйте методы оперативного ТО БАС в регионе с переменными погодными условиями. Какие требования безопасности при проведении этих работ предпримите. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

3. Проанализируйте условия возникновения и виды наземного обледенения БАС. Что необходимо предпринять? Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

4. Перечислите средства и способы защиты от наземного обледенения. Какие требования безопасности при проведении этих работ предпримите. Дайте аргументированный ответ.

5. Перечислите требования, методы и средства диагностики систем БПЛА. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

6. Опишите и охарактеризуйте основные задачи моделей беспилотных авиационных систем. Приведите пример, дайте аргументированный ответ.

7. В процессе полета беспилотный летательный аппарат самолетного типа не может совершать разворот на месте как, например, вертолет или квадрокоптер. Он совершает разворот по дуге окружности, радиус которой зависит от текущих угла крена и истинной скорости беспилотного летательного аппарата. Объясните почему, обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

8. Чем отличаются БАС самолетного типа от обычных самолетов? Охарактеризуйте, дайте аргументированный ответ.

9. Опишите особенности и необходимые условия при взлете БАС самолетного типа, дайте аргументированный ответ.

10. Опишите особенности БАС вертолетного типа. За счет чего создается подъемная сила? Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания дисциплины «Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом проведения занятий, согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития.

Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего

управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченное целое и иметь конкретную целевую установку. Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная лекция должна давать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе изучения других дисциплин, раскрывать учебные и воспитательные цели и кратко знакомить обучающихся с содержанием и структурой курса, а также с организацией учебной работы по нему. Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение.

Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор конкретной ситуации и работа на виртуальных тренажерах. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устных опросов, презентации докладов, решения ситуационных задач, проведения контрольной работы в виде теста.

В современных условиях перед студентом стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся

проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий: самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала; подготовку к устному опросу и докладу; решению ситуационных задач, подготовку к контрольной работе и работе на виртуальных тренажерах.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 8 семестре. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей»

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 24 «Авиационной техники и диагностики» « 4 » 11 2023 года, протокол № 4.

Разработчики:  
к.т.н., доцент Петрова Т.В.  
*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*  
к.т.н., доцент Давыдов И.А.  
*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»  
к.т.н., доцент Петрова Т.В.  
*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

Программа согласована:

Руководитель ОПОП  
к.т.н., доцент Петрова Т.В.  
*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)*

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета « 22 » 11 2023 года, протокол № 3.