

**ОЛИМПИАДА «Я – МАГИСТР» ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В
МАГИСТРАТУРУ**

25.04.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ОТБОРОЧНОМУ ЭТАПУ ОЛИМПИАДЫ
2025/2026 УЧЕБНОГО ГОДА**

Составители: Тихомиров А. Г., доцент кафедры ТЭЛА и НО

Малая Е. В., доцент кафедры ТЭЛА и НО

Бойко А. А., доцент кафедры ТЭЛА и НО

Решенкин А. С., заведующий кафедрой ТЭЛА и НО

Надолинский Ю. В., старший преподаватель кафедры
ТЭЛА и НО

Председатель методической комиссии: Тихомиров А. Г.

ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

Отборочный этап олимпиады «Я – магистр» для поступающих в магистратуру (далее – Олимпиада) по направлению подготовки (программе) 25.04.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей проходит дистанционно.

Вопросы заданий komponуются для каждого участника индивидуально в автоматическом режиме. Каждый вариант олимпиадной работы отборочного этапа включает в себя задания, предполагающие подготовленность участников олимпиады в рамках ФГОС.

На решение задач отборочного этапа Олимпиады отводится 1 (один) астрономический час (60 минут). Отсчет времени начинается с момента начала выполнения заданий. Место и время выполнения заданий определяются участниками самостоятельно. Для выполнения заданий необходим компьютер с доступом в сеть Интернет. Оргкомитет не несет ответственности за сбои электропитания и связи в момент решения задач отборочного тура.

Участник Олимпиады выполняет задания отборочного этапа однократно. В задания отборочного этапа входят 2 блока вопросов. За каждый правильный ответ 1 блока участник получает 2 балла; за каждый правильный ответ 2 блока – 2 балла. Максимально возможное количество набранных участником баллов – 100.

В олимпиадные задания отборочного тура включены элементы содержания из следующих курса 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей:

1 раздел «Конструкция воздушных судов»;

2 раздел «Надежность авиационной техники»;

Для конструирования вариантов олимпиадной работы отборочного этапа использованы различные способы представления информации в текстах заданий (графики, таблицы, схемы и схематические рисунки).

Первый блок содержит задания в виде 38 вопросов теста и практическое задание.

Второй блок содержит 12 вопросов теста и практическое задание.

Участник Олимпиады получает вариант олимпиадной работы отборочного этапа, состоящий из 50 вопросов и двух практических заданий.

Каждое задание оценивается в зависимости от уровня сложности и правильности полученного результата. Баллы, полученные участником Олимпиады за выполненные задания, суммируются.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ЗАДАНИЯ ОЛИМПИАДЫ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА 2025 /2026 УЧЕБНОГО ГОДА

РАЗДЕЛ 1. «Конструкция воздушных судов».

В целом раздел «Конструкция воздушных судов» изучает устройство, конструкцию и принципы функционирования различных типов авиационной техники, включая самолеты, вертолеты, беспилотники и другие летательные аппараты. Основные направления изучения включают:

1. Классификация воздушных судов
 - Типы самолетов (гражданские, военные, экспериментальные)
 - Классификация вертолетов и других видов авиатехники
2. Аэродинамические основы конструкции
 - Обтекаемость фюзеляжа, крыла и хвостового оперения
 - Влияние формы и материалов на аэродинамическое сопротивление
3. Конструктивные элементы воздушного судна
 - Фюзеляж: конструкция, материалы, системы защиты
 - Крыло: профиль, механизация, силовая структура
 - Хвостовое оперение: стабилизаторы, рули высоты и направления
 - Шасси: типы шасси, механизмы уборки-выпуска, амортизационные системы
4. Система управления воздушным судном
 - Рулевые поверхности и система управления полетом
 - Электронные системы управления полетами (Fly-by-wire)
5. Авиадвигатели и силовые установки
 - Турбореактивные двигатели, турбовинтовые и поршневые моторы
 - Конструкция и эксплуатация двигателей
6. Материалы и технологии производства
 - Металлы, композиты, полимеры и другие современные материалы
 - Технологии сборки и обработки конструкций
7. Эксплуатация и техническое обслуживание
 - Регламенты технического обслуживания
 - Диагностика неисправностей и ремонт конструкции
8. Безопасность полета и сертификация
 - Требования сертификации к конструкциям воздушных судов
 - Анализ аварий и отказов конструкций

Пример вопроса.

Основными поверхностями управления полетом являются:

- А. Закрылки
- Б. Элероны
- В. Спойлеры

При выполнении тестовых заданий выбирается один верный вариант из предложенных ответов. Важно помнить, что правильный ответ является единственным. Так, в приведенном примере верным вариантом является «Б. Элероны».

При выполнении практического задания следует обратить внимание на то, что, во время фотографирования, происходит очень быстрое сканирование кадра в направлении слева направо (с точки зрения фотографа). При этом «линия сканирования» движется с постоянной скоростью также слева направо. Сканирования всего изображения занимает $1/8$ секунды.

Задание надо начинать выполнять в последовательности, указанной в билете.

1. В каком направлении вращается пропеллер с точки зрения фотографа?
2. Сколько лопастей у пропеллера?
3. Сколько оборотов в секунду делает пропеллер, если процесс сканирования всего изображения занимает $1/8$ секунды?

РАЗДЕЛ 2. «Надежность авиационной техники».

Надежность авиационной техники — это дисциплина, которая изучает закономерности, методы и средства обеспечения устойчивой и безопасной работы авиационных систем и устройств в процессе их эксплуатации.

Основное содержание дисциплины включает:

- Определение и анализ показателей надежности — вероятности безотказной работы, среднее время наработки до отказа, ремонтпригодность, живучесть и безопасность.
- Методы прогнозирования и оценки надежности авиационной техники на разных этапах: проектирование, производство, эксплуатация.
- Диагностика и контроль технического состояния воздушных судов и их систем для предотвращения отказов.
- Организация технического обслуживания и ремонта с целью поддержания заданного уровня надежности.
- Изучение причин возникновения отказов и аварийных ситуаций, методики их предотвращения.
- Применение статистики, теории вероятностей и инженерных расчетов для улучшения надежности авиационной техники.

Пример вопроса.

Многие задачи диагностики решаются на основе:

- А) теория вероятности
- Б) теории надежности
- В) технической прогностики

При выполнении тестовых заданий выбирается один верный вариант из предложенных ответов. Важно помнить, что правильный ответ является

единственным. Так, в приведенном примере верным вариантом является «Б) теория надежности».

При выполнении практического задания следует обратить внимание на применение метода структурной надежности.

Метод структурной надёжности (метод структурных схем надёжности) — метод расчёта показателей надёжности технических систем, основанный на представлении объекта в виде структурной схемы. В качестве структурных схем надёжности могут применяться:

- структурные блок-схемы надёжности;
- деревья отказов;
- графы (диаграммы) состояний и переходов.

Суть метода

Метод позволяет:

Анализировать логические соотношения между состояниями элементов и объекта в целом с учётом структурно-функциональных связей, взаимодействия элементов, принятой стратегии обслуживания, видов и способов резервирования и других факторов.

Вычислять показатели надёжности объекта по данным о надёжности его элементов в рассматриваемых условиях применения.

Цель метода — выявить узкие места в конструкции системы с точки зрения надёжности, а на этапе проектирования разработать конструктивные меры по устранению подобных узких мест.

Алгоритм

Расчёт показателей надёжности структурными методами в общем случае включает:

Представление объекта в виде структурной схемы.

Описание построенной схемы адекватной математической моделью, позволяющей в рамках введённых предположений и допущений вычислить показатели надёжности объекта.

Расчёты обычно проводятся в предположении, что вся система и каждый её элемент могут находиться только в одном из двух возможных состояний — работоспособном и неработоспособном, и отказы элементов независимы друг от друга.

Примеры

Расчёт надёжности системы с последовательным соединением элементов. Отказ хотя бы одного элемента приводит к отказу всего объекта в целом. Вероятность безотказной работы системы определяют как произведение вероятностей безотказной работы отдельных элементов.

Расчёт надёжности многофункциональных систем. Обычно определяют вероятность безотказной работы системы по каждой функции в отдельности, при этом для каждой функции часто составляют свою структурную схему надёжности.

Нормативно-техническая документация

Применение метода структурных схем для расчёта надёжности технических систем регламентировано ГОСТ Р МЭК 61078–2021 — национальным стандартом Российской Федерации «Надёжность в технике. Структурная схема надёжности». Стандарт идентичен международному стандарту МЭК 61078:2016 «Структурная схема надёжности».

Литература для подготовки:

1. Александровская, Л.Н., Афанасьев, А.П. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем:
2. Волхонов, В.И. Основы теории надежности и диагностики: учебно-методическое пособие Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.
3. Егер, С.М., Матвеев, А.М. Основы авиационной техники: Учеб. для вузов М.: Машиностроение, 2003
4. Житомирский, Г.И. Конструкция самолетов: Учеб. для вузов М.: Машиностроение, 1995.
5. Житомирский, Г.И. Конструкция самолетов: учеб. для вузов М.: Машиностроение, 2005.
6. Игнатьева, А.В., Чемезов, В.Л. Расчет аэродинамических характеристик самолета с механизацией крыла: учебное пособие Новосибирск: НГТУ, 2010.
7. Курлаев, Н.В., Нарышева, Г.Г. Теоретические основы самолето- и вертолетостроения: учебное пособие Новосибирск: НГТУ, 2013
8. Муромцев, Д.Ю., Тюрин, И.В. Надежность радиоэлектронных средств Санкт-Петербург: Лань, 2021.
9. Обуховский, А.Д., Телкова, Ю.В. Теория авиационных двигателей: учебное пособие Новосибирск: НГТУ, 2012.
10. Подружин, Е.Г., Рябчиков, П.Е. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Крыло: учебно-методическое пособие Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010.
11. Подружин, Е.Г., Рябчиков, П.Е. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж: учебно-методическое пособие Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.
12. Припадчев, А.Д. Расчет массы и размеров летательных аппаратов: учебное пособие Оренбург: ОГУ, 2013
13. Припадчев, А.Д., Султанов, Н.З. Эскизное проектирование воздушных судов: учебное пособие Оренбург: ОГУ, 2012.
14. Сазонова, С.А. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021.
15. Синопальников, В.А., Григорьев, С.Н. Надежность и диагностика технологических систем: учеб. для вузов М.: Высш. шк., 2005.
16. Юркевич, В.В., Схиртладзе, А.Г. Надежность и диагностика технологических систем: учебник для вузов М.: Академия, 2011