ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ МГТУ ГА

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 13DE759CC81E7DCE9F325D44F50492B6
Владелец: Бобушев Сергей Алексеевич
Действителен: с 11.12.2023 до 05.03.2025

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НиМР
_____И.А. Сизько
«25» мая 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.ОД.31 Основы технической диагностики**
(*шифр и название дисциплины*)

Направление подготовки 25.03.02 Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

Квалификация (степень) Бакалавр

Профиль подготовки Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

Кафедра Авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

Курс обучения 3

Форма обучения заочная

Общий объём учебных часов на дисциплину	72	*часа*	2 *з.е.*
Семестр	5, 6		
Объём аудиторной нагрузки	10	*часов*	
Лекции	6	*часов*	
Практические занятия			
Лабораторные работы	4	*часа*	
Курсовая работа			
Контрольная работа	6	*семестр*	
Зачёт			
Дифференцированный зачёт	6	*семестр*	
Экзамен			
Объём самостоятельной работы студента	62	*часа*	

Ростов-на-Дону, 2022 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель освоения дисциплины.Получение студентами знаний, умений и навыков в области теории и практики технической диагностики в результате изучения понятийного аппарата по диагностике технических устройств и систем, теории, методов и средств диагностирования авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.

Задачи изучения дисциплины.Приобретение универсальных и общепрофессиональных компетенций, направленных на эксплуатационно-технологическую и организационно-управленческую профессиональную деятельность, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, наименование индикатора достижения, результаты обучения.

универсальные:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Результаты обучения:

знать:

УК-1.1.2 - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;

уметь:

УК-1.2.2 - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.

общепрофессиональные:

ОПК-1 - Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики, гидравлики, имеющие отношение к техническому обслуживанию воздушных судов.

ИД-1$_{ОПК-1}$применять основные законы, положения и методы высшей математики для формализации прикладных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Результаты обучения:

знать:

ОПК-1.1.14 - теоретические положения, лежащие в основе методов и средств контроля, диагностирования и прогнозирования технического состояния АЭСиПНК;

уметь:

ОПК-1.2.11- использовать теоретические положения, лежащие в основе методов и средств контроля, диагностирования и прогнозирования для определения технического состояния АЭС и ПНК;

ОПК-3 - Способен применять теорию технической эксплуатации и основы конструкции и систем воздушных судов; электрических и электронных источников питания; приборного оборудования и систем индикации воздушных судов; систем управления воздушным судном и бортовых систем навигационного и связного оборудования.

ИД-15$_{ОПК-3}$ ориентироваться в алгоритмах поиска и устранение отказов и неисправностей АЭСиПНК.

Результаты обучения:

знать:

ОПК-3.1.61 -алгоритмы поиска и устранения отказов и неисправностей АЭС и ПНК;

ОПК-3.1.62 -методы и средства контроля, диагностирования и прогнозирования технического состояния АЭС и ПНК;

ОПК-3.1.63 - устройство бортовых, наземно-бортовых и наземных средств контроля АЭС и ПНК;

уметь:

ОПК-3.2.50 - диагностировать техническое состояние АЭС и ПНК;

ОПК-3.2.51- применять методы и средства контроля, диагностирования и прогнозирования технического состояния АЭС и ПНК;

владеть:

ОПК-3.3.19- навыками поиска и устранения отказов и неисправностей АЭСиПНК.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина **Основы технической диагностики**относится к учебным дисциплинам обязательной части учебного плана образовательной программы направления подготовки 25.03.02 -Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, квалификация (степень) бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными по дисциплинам

Б1.ОД.10 Высшая математика;

Б1.ОД.12 Физика;
Б1.ОД.14Основы электроники;
Б1.ОД.20Электрорадиоизмерения;
Б1.ОД.23Авиационное материаловедение;
Б1.ОД.24 Автоматика и управление;
Б1.ОД.25 Моделирование систем и процессов;
Б1.ОД.40 Основы теории надёжности,

в частности:

знать:

- основные понятия, законы и методы высшей математики, их теоретические основания и практическое применение в профессиональной деятельности;
- фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в природе;
-принятые в естественных науках методы познания и эксперимента;
-фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в электронике;
- основы измерения и инструментального контроля при эксплуатации авиационной техники;
- основные свойства и показатели надежности;

уметь:

- применять методы высшей математики в рамках дисциплины и при решении профессиональных задач;
- применять физические законы для объяснения функционирования механизмов, явлений природы;
- применять фундаментальные законы, описывающие процессы и явления в электронике, при расчете электрических цепей;
- проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники;

владеть:

- навыками применения физических законов для проведения оценок значений параметров физических систем;
- методами расчета и анализа основных эксплуатационных характеристик авиационных электронных устройств;
- навыками проведения измерения и инструментального контроля при эксплуатации авиационной техники, проведения обработки результатов и оценки погрешности;
- навыками сбора и обработки информации по надежности и анализа причин отказов и повреждений авиационной техники;

Освоение дисциплины **Основы технической диагностики** необходимо для последующих дисциплин:

Б1.ОД.32Системы автоматического управления полётом;
Б1.ОД.33Авиационные информационно-измерительные системы;

Б1.ОД.34Пилотажно-навигационные комплексы;

Б1.ОД.35Бортовые радиоэлектронные системы;

Б1.ОД.41Основы теории технической эксплуатации АЭС и ПНК;

Б1.ВД.М.1.1 Конструкция и силовые установки самолетов;

Б1.ВД.М.1.2 Авиационные электросистемы самолетов;

Б1.ВД.М.1.3 Авионика самолетов;

Б1.ВД.М.1.4Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и авионики самолетов;

Б1.ВД.М.2.1 Конструкция и силовые установки вертолетов;

Б1.ВД.М.2.2 Авиационные электросистемы вертолетов;

Б1.ВД.М.2.3 Авионика вертолетов;

Б1.ВД.М.2.4 Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и авионики вертолетов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
			Л	Пр	Лаб	СРС	
1.	**РАЗДЕЛ 1.** Основные понятия технической диагностики.	**5**	**4**			**8**	
2.	Тема 1.1. Термины и определения		2			4	
3.	Тема 1.2.Модели объектов диагностирования и диагностические параметры		2			4	
4.	**РАЗДЕЛ 2.** Контроль технического состояния объектов диагностирования	**5**	**2**			**8**	
5.	Тема 2.1. Физические методы контроля					4	
6.	Тема 2.2. Параметрические методы контроля		2			4	
7.	**РАЗДЕЛ 3.** Поиск места отказа в объектах диагностирования	**5**				**26**	
8.	Тема 3.1. Методы проверок и оптимизации тестов					22	Контрольная работа
9.	Тема 3.2. Оценка качества диагностирования					4	
10.	**РАЗДЕЛ 4.** Прогнозирование технического состояния	**5**				**4**	
11.	Тема 4.1. Организация процедуры прогнозирования					4	
12.	**РАЗДЕЛ 5.** Способы и средства технического диагностирования	**6**			**4**	**16**	
13.	Тема 5.1. Способы технического диагностирования					4	
14.	Тема 5.2. Средства технического диагностирования				4	12	Защита лабораторной работы №1
15.	**Форма промежуточной аттестации - дифференцированный зачет**	**6**					
	ИТОГО:		**6**		**4**	**62**	

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы дисциплины, темы (наименования)	*Количество часов*	*Компетенции (знания, умения, навыки)*										
		УК-1.1.2	УК-1.2.2	ОПК-1.1.14	ОПК-1.2.11	ОПК-3.1.61	ОПК-3.1.62	ОПК-3.1.63	ОПК-3.2.50	ОПК-3.2.51	ОПК-3.3.19	*Σ общее количество компетенций*
РАЗДЕЛ 1. Основные понятия технической диагностики.	**12**	**+**	**+**									**1**
Тема 1.1. Термины и определения	6	+	+									1
Тема 1.2.Модели объектов диагностирования и диагностические параметры	6	+	+									1
РАЗДЕЛ 2. Контроль технического состояния объектов диагностирования	**10**			**+**	**+**							**1**
Тема 2.1. Физические методы контроля	4			+	+							1
Тема 2.2. Параметрические методы контроля	6			+	+							1
РАЗДЕЛ 3. Поиск места отказа в объектах диагностирования	**26**					**+**	**+**					**1**
Тема 3.1. Методы проверок и оптимизации тестов	22					+	+					1
Тема 3.2. Оценка качества диагностирования	4					+	+					1
РАЗДЕЛ 4. Прогнозирование технического состояния	**4**							**+**	**+**	**+**		**1**
Тема 4.1. Организация процедуры прогнозирования	4							+	+	+		1
РАЗДЕЛ 5. Способы и средства технического диагностирования	**20**										**+**	**1**
Тема 5.1. Способы технического диагностирования	4										+	1
Тема 5.2. Средства технического диагностирования	16										+	1
Итого:	72											

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ (12 ЧАСОВ)

Лекция 1 (2 ч).

Тема 1.1. Термины и определения.

Техническая диагностика и техническое диагностирование. Связь диагностирования изделий авиационной техники с безопасностью и регулярностью полетов. Задачи технического диагностирования. Контроль технического состояния (обнаружение неисправности). Поиск места отказа (локализация неисправности). Прогнозирование технического состояния. Активное и пассивное техническое диагностирование. Тестовое и рабочее техническое диагностирование. Проверяющие и различающие тесты. Виды алгоритмов диагностирования. Модели систем технического диагностирования.

Литература: [осн.1].

Самостоятельная работа студента (4 ч). Проработка теоретического материала лекции, подготовка к практическому занятию.

Литература: [осн.1].

Лекция 2 (2 ч).

Тема 1.2. Модели объектов диагностирования и диагностические параметры.

Явные и неявные модели объектов. Непрерывные, дискретные и комбинированные модели. Аналитические модели. Логические диагностические модели (блок-схемы безотказности). Табличные модели. Таблицы состояний объекта диагностирования.Прямые и косвенные диагностические параметры. Определяющие и вспомогательные параметры. Виды полей допусков на параметры. Взаимосвязи между производственными, эксплуатационными и ремонтными допусками. Оптимизация набора диагностических параметров.

Литература: [осн.1].

Самостоятельная работа студента (4 ч). Проработка теоретического материала лекции, подготовка к практическому занятию (4 ч).

Литература: [осн.1].

РАЗДЕЛ 2. КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ (10 ЧАСОВ)

Самостоятельная работа студента(4 ч).

Тема 2.1. Физические методы контроля.

Использование различных физических явлений, сопутствующих исправным и неисправным состояниям объекта, для диагностирования его состояния. Роль, место и задачи физических методов (методов неразрушающего контроля) в эксплуатации авиационной техники. Оптические, капиллярные, магнитные, токовихревые, ультразвуковые, радиационные, акустические и вибрационные, методы физического контроля.

Литература: [осн.1].

Лекция 3(2 ч).

Тема 2.2. Параметрические методы контроля.

Контроль по статистическим характеристикам. Контроль по допуску на параметр. Контроль за сравнением с аналогом. Контроль методом кворумирования. Контроль внутренних контуров с обратной связью. Контроль объектов с существенно нелинейными характеристиками. Динамические методы контроля. Контроль по временным характеристикам. Использование интегральных оценок для контроля. Контроль по частотным характеристикам. Применение вероятностно-статистических методов распознавания при техническом диагностировании.

Литература: [осн.1].

Самостоятельная работа студента (4 ч). Проработка теоретического материала лекции.

Литература: [осн.1].

РАЗДЕЛ 3. ПОИСК МЕСТА ОТКАЗА В ОБЪЕКТАХ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ (26 ЧАСОВ)

Самостоятельная работа студента(4 ч).

Тема 3.1. Методы проверок и оптимизации диагностических тестов.

Методы последовательной проверки. Методы проверок половинным разбиением. Комбинационные методы проверок. Построение «дерева» поиска места отказа. Минимальные диагностические тесты и условия их получения. Метод точного определения минимального набора элементарных проверок в тесте. Метод минимизации тестов пошаговым упрощением различающей функции.Табличный метод минимизации теста по максимальному числу вхождений проверок в различающую функцию. Табличный метод минимизации теста с условным алгоритмом диагностирования. Области применения и ограничения табличных методов. Использование методов теории информации для построения оптимального алгоритма поиска места отказа. Информационный метод минимизации тестов. Условия применения информационного метода.

Литература: [осн.1].

Самостоятельная работа студента (18ч).Выполнение контрольной работы.

Литература: [осн: 1, доп.2]

Самостоятельная работа студента(4 ч).

Тема 3.2. Оценка качества технического диагностирования.

Показатели качества диагностирования. Определение вероятности правильного диагностирования с учетом вероятностей возможных состояний объекта и средства диагностирования, а также погрешностей измерения диагностических параметров. Определение средней оперативной продолжительности диагностирования. Определение средней оперативной

трудоемкости диагностирования. Определение средней стоимости диагностирования.

Литература: [осн.1].

РАЗДЕЛ 4. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ (4 ЧАСОВ)

Самостоятельная работа студента (4 ч).

Тема 4.1. Организация процедуры прогнозирования.

Назначение и задачи прогнозирования. Выбор прогнозируемых параметров. Прогнозирование определяющих параметров. Применение интерполяционной формулы Лагранжа для прогнозирования. Методы аналитического и вероятностного прогнозирования. Применение статистических методов распознавания (классификации) в целях прогнозирования. Расчет упреждающих допусков при прогнозировании.

Литература: [осн.1].

РАЗДЕЛ 5. СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ (20 ЧАСОВ)

Самостоятельная работа студента (4 ч).

Тема 5.1. Способы технического диагностирования.

Способ диагностирования с использованием логических анализаторов результатов проверок по минимизированной таблице состояний. Дискретные комбинационные устройства. Функции, реализуемые дискретным устройством в возможных состояниях. Способ определения исправного состояния дискретного устройства. Минимизация полной диагностической таблицы состояний дискретного объекта.

Литература: [осн.1].

Самостоятельная работа студента (8 ч).

Тема 5.2. Средства технического диагностирования.

Классификация и структура средств диагностирования. Неавтоматизированные средства контроля изделий авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, применяемые при профилактическом и корректирующем техническом обслуживании.Автоматизированные (автоматические) средства контроля (АСК). Структура аналоговых АСК и ограничения в их применении. Принципы построения цифровых АСК. Обобщенная структурная схема наземной цифровой АСК. Состав универсальной и специализированных частей АСК. Передача и обработка информации в АСК. Принципы построения функциональных устройств АСК. Специализированные средства контроля цифровых систем бортового оборудования.

Бортовые информационно-диагностические системы. Система аварийной, предупреждающей и уведомляющей сигнализации. Комплексная информационная система сигнализации. Система сбора и локализации

отказов. Бортовые устройства регистрации параметров полета и диагностических параметров бортовых систем воздушных судов. Системы наземной обработки информации с бортовых устройств регистрации параметров.

Литература: [осн.1].

Самостоятельная работа студента (2 ч). Проработка теоретического материала лекции, подготовка к лабораторной работе 1.

Литература: [осн.1, доп.1].

Лабораторная работа 1.(4 ч.)Бортовая система регистрации параметрической информации о техническом состоянии систем воздушного судна.

Литература: [осн.1, доп.1].

Самостоятельная работа студента (2 ч). Проработка теоретического материала лабораторной работы, подготовка к защите отчёта по лабораторной работе 1.

Литература: [осн.1, доп.1].

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ***Основы технической диагностики*** представлено учебником, учебно-методическими пособиями: Литература: [осн.1, доп.1, 2].

Самостоятельная работа студентовспособствует более глубокому усвоению изучаемого курса, ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике и проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала;
- проработка материалов, рекомендованных к самостоятельному изучению;
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к выполнению и защите лабораторной работы;
- подготовка к дифференцированному зачету.

Вся рекомендованная литература представлена и в электронных версиях. Кроме того, самостоятельная работа студентов обеспечивается также выдачей им электронных версий ряда учебных и учебно-методических пособий, которые не вошли в рекомендованный основной перечень, но полезны для изучения дисциплины.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Текущий контроль успеваемости

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Форма текущего контроля	**Типовые контрольные задания (вопросы)**	**Критерии оценивания**
Контрольная работа	1. Выбрать объект диагностирования из предложенного перечня в соответствии с заданным вариантом. 2. Разработать диагностическую модель объекта. 3. Назначить контролируемые состояния. 4. Назначить контролируемые параметры и из них сформировать признаки состояний. 5. Составить таблицу состояний и их признаков. 6. Выполнить минимизацию признаков состояний одним из методов, в соответствии с заданным вариантом. 7. Построить «дерево» определения состояний. 8. Построить электрическую схему логического анализатора для определения состояния объекта.	Оценка «Зачтено» ставится студенту при правильном выполнении всех заданий контрольной работы. Оценка «Не зачтено» ставится, при наличии ошибок хотя бы в одном задании или при неполном выполнении контрольной работы. При этом работа возвращается студенту для устранения ошибок и замечаний.
Защита лабораторной работы №1. Бортовая система регистрации параметрической информации о техническом состоянии систем воздушного	1. Каков принцип действия бортовой системы регистрации параметрической информации о техническом состоянии систем воздушного судна? 2. В каком виде хранится	«Защищено» ставится студенту при выполнении ЛР, если он: - владеет теоретическими знаниями по теме лабораторной работы;

судна.	информация в бортовой системе регистрации параметрической информации о техническом состоянии систем? 3. Сколько параметров может хранить БСРП? 4. Как происходит расшифровка параметров? 5. Для какой цели могут быть использованы результаты расшифровки?	- в полном объеме выполнил экспериментальную часть работы; - проведена расчетная часть по итогам проведения эксперимента; - даны исчерпывающие ответы на вопросы при защите лабораторной работы. Оценка «не защищено» ставится, когда не выполнены условия для защиты.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль осуществляется в форме учета выполненных лабораторных работ, защиты лабораторных работи выполненной контрольной работы.

Обучающиеся готовятся к текущей аттестации на базе предварительно выданных им вопросов (заданий) из соответствующего раздела программы, пользуясь методической и учебной литературой.

Учет выполнения и защит лабораторных работ реализуется в ходе лабораторных занятий по расписанию и фиксируется в Журнале лабораторных работ.

Повторная сдача лабораторных работ также проводится во время, выделяемое для консультаций.

При отрицательных результатах текущего контроля обучающийся не допускается к промежуточной аттестации.

Оценка социальных характеристик студента рассматривается как неотъемлемый элемент учебно-воспитательного процесса. В число необходимых для включения в оценку параметров входят:

- посещаемость занятий;
- активность на занятиях;
- соблюдение Устава МГТУ ГА;
- уважительное и корректное отношение к преподавателям.

Ответственный текущий контроль проводится при индивидуальном собеседовании со студентами.

Выполнение заданий на лабораторной работе является необходимым для формирования ряда навыков и умений практически всех компетенций данной дисциплины.

6.2 Промежуточная аттестация

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине

Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. **Типовые контрольные задания** 1.Определение и содержание понятий "техническая диагностика", "техническое диагностирование" и "техническое состояние". 2. Виды технических состояний и взаимные отношения между ними. 3. Задачи технического диагностирования и средства, используемые для их решения. 4. Определения понятий "диагностический тест" и "алгоритм диагностирования" 5. Виды алгоритмов диагностирования. 6. Определение понятия "диагностическая модель". 7. Факторы, определяющие выбор диагностической модели. Виды диагностических моделей. 8. Классификация и характеристика диагностических параметров.	*Отлично*: устно отвечает правильно на вопрос и на все дополнительные вопросы; *Хорошо*: устно отвечает в основном правильно на вопрос билета и почти на все дополнительные вопросы; *Удовлетворительно*:устно отвечает в основном правильно на вопрос билета и ошибается при ответе на часть дополнительных вопросов; *Неудовлетворительно*: неправильно отвечает на вопрос билета, не отвечает на дополнительные вопросы.
ОПК-1 - Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики, гидравлики, имеющие отношение к техническому обслуживанию воздушных судов. **Типовые контрольные задания** 1. Минимизация теста пошаговым	*Отлично*: устно отвечает правильно на вопрос и на все дополнительные вопросы; *Хорошо*: устно отвечает в основном правильно на вопрос билета и почти на все дополнительные вопросы; *Удовлетворительно*:устно отвечает в основном правильно

упрощением различающей функции. 2. Табличные методы минимизации теста. 3. Информационный метод минимизации теста. 4. Оптимизация теста методом ветвей и границ. 5. Оптимизация теста методом динамического программирования. 6. Статистические методы поиска места отказа. 7. Оценка качества технического диагностирования. 8. Организация процедуры прогнозирования технического состояния.	на вопрос билета и ошибается при ответе на часть дополнительных вопросов; *Неудовлетворительно*: неправильно отвечает на вопрос билета, не отвечает на дополнительные вопросы.
ОПК-3: Способен применять теорию технической эксплуатации и основы конструкции и систем воздушных судов; электрических и электронных источников питания; приборного оборудования и систем индикации воздушных судов; систем управления воздушным судном и бортовых систем навигационного и связного оборудования. **Типовые контрольные задания** 1. Принципы построения и состав цифровых автоматизированных (автоматических) средств контроля. 2. Специализированные средства контроля цифровых систем бортового оборудования. 3. Принципы построения и состав бортовых информационно-диагностических систем. 4. Системы аварийной, предупреждающей и уведомляющей сигнализации. 5. Комплексные информационные системы сигнализации. 6. Системы сбора и локализации отказов. 7. Бортовые средства регистрации информации о параметрах полета и диагностических параметрах функциональных систем и оборудования воздушных судов. 8. Наземные средства обработки информации с бортовых средств	*Отлично*: устно отвечает правильно на вопрос и на все дополнительные вопросы; *Хорошо*: устно отвечает в основном правильно на вопрос билета и почти на все дополнительные вопросы; *Удовлетворительно*:устно отвечает в основном правильно на вопрос билета и ошибается при ответе на часть дополнительных вопросов; *Неудовлетворительно*: неправильно отвечает на вопрос билета, не отвечает на дополнительные вопросы.

регистрации.	

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций

Непосредственная подготовка обучающихся к промежуточной аттестации (диф. зачету) происходит в течение выделенных по расписанию дней в период экзаменационной сессии на базе заранее выданных вопросов программы, основной и дополнительной литературы.

На основании вопросов для подготовки к дифференцируемому зачету формируются билеты в количестве на 25-30% более списочного состава группы студентов. Промежуточная аттестации проводится в форме ***дифференцированногозачета*** по ***билетам***, состоящим из 3-х вопросов (заданий). Первый вопрос оценивает компетенцию УК-1, второй оценивает компетенцию ОПК-1, третий оценивает компетенцию ОПК-3.

При этом должна быть оценена каждая формируемая компетенция отдельно, с выставлением оценки. При получении неудовлетворительной оценки по одному из вопросов, итоговая оценка может быть только «неудовлетворительно».

Порядок проведения промежуточной аттестации.

Сдача диф.зачета происходит в аудитории кафедры. Одновременно в аудитории может находиться 5-6 студентов. После получения билета студент имеет 1-1,5 часа на подготовку к ответу. Пользоваться конспектами, учебной литературой, ноутбуками и гаджетами не разрешается. Для подготовки к ответу можно пользоваться плакатами и наглядными пособиями, размещенными в аудитории.

Студент отвечает на вопросы билета устно. В зависимости от качества ответа на каждый из вопросов, а также после ответов на дополнительные вопросы преподаватель оценивает знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций студента на соответствующую оценку.Неявка студента приравнивается к академической задолженности.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Воробьев В.Г., Константинов В.Д. Надежность и техническая диагностика авиационного оборудования: учебник.- М.: МГТУГА, 2010.- 448 с.

б) дополнительная литература:

1. Куликов Г.А., Марасанов Л.О. Техническая диагностика авиационной техники: Пособие по выполнению лабораторных работ.- М.: МГТУГА, 2006.

2. Куликов Г.А. Диагностика авиационной техники: Пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы.- М.: МГТУГА, 2006.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ"(ДАЛЕЕ - СЕТЬ "ИНТЕРНЕТ"), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯДИСЦИПЛИНЫ

http://www.favt.ru/ - официальный сайт ФС ВТ
http://www.mstuca.ru/ - официальный сайт МГТУ ГА;
http://www.mstuca.ru/about/structure/kafedral/department.php?IBLOCK_ID=75 - официальный сайт кафедры ТЭ АЭС и ПНК;
http://www.aviapages.ru/aircrafts/ - авиационный справочник;
http://www.aviaport.ru/directory/aviation/ - авиационный справочник;
http://www.lingvoda.ru/forum/actualthread.aspx?tid=5337 – авиационные словари;
http://www.aviaizdat.ru/ - авиационная документация;
http://aviadoc.narod.ru/ - авиационная документация;
http://www.aviadocs.net/ - авиационная документация.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине ***Основы технической диагностики*** проводится в соответствии с учебной программой и учебным планом и состоит из:

– лекций;
– лабораторных занятий;
– контрольной работы;
–диф. зачёта.

Преподаватель на лекции старается подать такой материал, который вряд ли можно будет найти в сети. Обычно рассматриваются наиболее сложные или спорные моменты. Но иногда происходит и просто подача информации, которую можно и без проблем почитать самостоятельно. Однако даже в этом случае лекции пропускать не стоит. Уже хотя бы потому, что на них часто происходит контроль посещаемости. И, если все лекции студент пропустил, могут возникнуть проблемы со сдачей экзамена. Находясь на лекции, учащийся сам решает, какой материал можно просто послушать, а какой не мешало бы и законспектировать. Со временем некоторые моменты могут просто забыться, а конспект поможет их вспомнить. Поэтому на лекции нужно стараться сделать хотя бы ключевые заметки, которые впоследствии могут пригодиться при подготовке к зачету или экзамену.Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Лекция в высшей школе - это не простой пересказ учебника или других литературных

источников, это личное научно-педагогическое творчество преподавателя в определенной области знания.

Подготовка к лабораторной работе.

Подготовку к лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом лабораторной работы, который отражает содержание предложенной темы. Подготовка осуществляется в соответствии с планом СРС. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.В процессе подготовки к лабораторной работе, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

При изучении **раздела 1** следует особое внимание уделить таким понятиям как:

Техническая диагностика и техническое диагностирование. Связь диагностирования изделий авиационной техники с безопасностью и регулярностью полетов. Задачи технического диагностирования. Контроль технического состояния (обнаружение неисправности). Поиск места отказа (локализация неисправности). Модели объектов диагностирования и диагностические параметры.Явные и неявные модели объектов. Непрерывные, дискретные и комбинированные модели. Аналитические модели. Прямые и косвенные диагностические параметры. Определяющие и вспомогательные параметры. Виды полей допусков на параметры.

При изучении **раздела 2** следует особое внимание уделить таким понятиям как:

Физические методы контроля.Использование различных физических явлений, сопутствующих исправным и неисправным состояниям объекта, для диагностирования его состояния. Роль, место и задачи физических методов (методов неразрушающего контроля) в эксплуатации авиационной техники. Оптические, капиллярные, магнитные, токовихревые, ультразвуковые, радиационные, акустические и вибрационные, методы физического контроля. Параметрические методы контроля.Динамические методы контроля. Контроль по временным характеристикам.

При изучении **раздела 3** следует особое внимание уделить таким понятиям как:

Методы проверок и оптимизации диагностических тестов.Методы последовательной проверки. Методы проверок половинным разбиением. Комбинационные методы проверок. Построение «дерева» поиска места отказа («дерева» неисправностей). Использование методов теории

информации для построения оптимального алгоритма поиска места отказа. Энтропия как мера априорной неопределенности состояния объекта. Условная энтропия состояния объекта при проведении проверок. Построение оптимальных алгоритмов поиска места отказа методом ветвей и границ. Выбор из множества допустимых решений единственного решения в смысле заданного критерия. Оценка качества технического диагностирования.

При изучении **раздела 4** следует особое внимание уделить таким понятиям как:

Организация процедуры прогнозирования.Назначение и задачи прогнозирования. Выбор прогнозируемых параметров. Построение моделей прогнозируемых параметров. Выбор метода прогнозирования. Выбор средств прогнозирования. Методы прогнозирования технического состояния.Прогнозирование определяющих параметров. Применение интерполяционной формулы Лагранжа для прогнозирования. Методы аналитического и вероятностного прогнозирования. Применение статистических методов распознавания (классификации) в целях прогнозирования. Расчет упреждающих допусков при прогнозировании.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Электронные ресурсы библиотеки Университета -электронные версии пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы.

Мультимедийное сопровождение лекций с использованием программ PowerPoint и Office Professional Plus 2007 Russian

Лабораторные работы по курсу ***Основы технической диагностики***с элементами компьютерного моделирования в программе MS Excel.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

комплект специализированной мебели,

мультимедийный проектор – 1 шт.;

персональный компьютер – 1 шт.;

экран; наборы демонстрационного оборудование, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе; учебно-наглядное пособие, соответствующее рабочей учебной программе.

Рекомендуемые программные средства, а также имеются установки для лабораторных работ и компьютерный класс *(10 шт. ЭВМ)* с возможностью демонстрации аудио- и видеоматериалов.