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.28 Летательные аппараты и авиационные двигатели** (*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	Воздушных судов и авиационных двигателей		
Курс обучения	3		
Форма обучения	заочная		
Общий объём учебных часов на дисциплину	72 *часа*	2 *з.е.*	
Семестр	5, 6		
Объём аудиторной нагрузки	12 *часов*		
Лекции	8 *часов*		
Практические занятия			
Лабораторные работы	4 *часа*		
Курсовая работа			
Контрольная работа	6 *семестр*		
Зачёт			
Дифференцированный зачёт	6 *семестр*		
Экзамен			
Объём самостоятельной работы студента	60 *часов*		

Ростов-на-Дону, 2022 г.

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

Цель освоения дисциплины - получение студентами необходимых знаний по конструкции и прочности планера современных ЛА, функционированию их основных систем, в области конструкции и прочности авиационных газотурбинных двигателей, а также практических навыков и умений в определении и анализе поведения конструкции, систем ЛА и авиационных газотурбинных двигателей в условиях эксплуатации.

Задачи изучения дисциплины:

- знать, уметь и владеть методами определения поведения конструкции, систем ЛА и авиационных газотурбинных двигателей в условиях эксплуатации;
- знать, уметь и владеть методами расчета на прочность основных частей летательных аппаратов;
- знать, уметь и владеть методами исследования состояния конструкции частей и систем основного оборудования летательного аппарата.

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

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-2$_{\text{ОПК-1}}$ применять законы физики для оценки значений параметров физических систем.

знать:

- закономерности процессов, происходящих в элементах конструкции летательных аппаратов и авиационных двигателей в процессе их эксплуатации (ОПК-1.1.25);
- влияния различных эксплуатационных факторов на параметры и характеристики элементов конструкции летательных аппаратов и авиационных двигателей; (ОПК-1.1.26);

уметь:

- составлять математические модели в элементах конструкции летательных аппаратов и авиационных двигателей с учетом воздействия на них эксплуатационных факторов; (ОПК-1.2.20);

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-7опк-3 исследовать объекты и процессы технической эксплуатации ЛА на основе профессиональных базовых знаний.

знать:

- теоретические положения, лежащие в основе конструкции ЛА; (ОПК-3.1.25);

- теоретические положения, лежащие в основе принципов действия самолетных механических систем как объектов процессов технической эксплуатации; (ОПК-3.1.26);

- теоретические положения, лежащие в основе принципов действия авиадвигателей как объектов процессов технической эксплуатации; (ОПК-3.1.27);

- назначение, принцип действия, устройство и работу самолетных механических систем и авиадвигателей; (ОПК-3.1.50);

ИД-14опк-3 анализировать работу функциональных систем, авиадвигателей ВС и АЭСиПНК в целях проведения контроля, диагностирования технического состояния.

уметь:

- исследовать конструкцию ЛА; (ОПК-3.2.16);

- исследовать объекты и процессы технической эксплуатации самолетных механических систем; (ОПК-3.2.17);

- исследовать авиадвигатели, как объекты процессов технической эксплуатации; (ОПК-3.2.18);

- осуществлять контроль, диагностирование и прогнозирование технического состояния механических систем и авиадвигателей; (ОПК-3.2.39);

владеть:

- навыками исследования конструкции ЛА, самолетных механических систем и авиадвигателей; (ОПК-3.3.10);

- навыками анализа работы функциональных систем, авиадвигателей ВС и АЭСиПНК в целях проведения контроля, диагностирования технического состояния; (ОПК-3.3.18).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина *Летательные аппараты и авиационные двигатели* 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.23 – Авиационное материаловедение;

Б1.ОД.38 – Введение в профессию.

В частности:

знать:

- основные понятия, законы и методы высшей математики, их теоретические основания и практическое применение в профессиональной деятельности (ОПК-1.1.1);
- фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в природе;
- принятые в естественных науках методы познания и эксперимента (ОПК-1.1.15);
- основные этапы развития гражданской авиации; (ОПК-3.1.1);
- общие сведения о полёте самолёта и его этапах; (ОПК-3.1.2);
- авиационные конструкционные материалы, технологии их получения и переработки в изделия для АЭСиПНК; (ОПК-6.1.2);

уметь:

- применять методы высшей математики в рамках дисциплины и при решении профессиональных задач (ОПК-1.2.1);
- применять физические законы для объяснения функционирования механизмов, явлений природы (ОПК-1.2.12);
- использовать знания основ работы и устройства самолета в процессе изучения специальных дисциплин; (ОПК-3.2.2);
- анализировать причины отказов техники вследствие разрушения или изменения свойств материалов; (ОПК-6.2.1);

владеть:

- навыками применения физических законов для проведения оценок значений параметров физических систем (ОПК-1.3.9);
- системой требований, предъявляемых к конструкционным и другим группам материалов, и проблемам совершенствования авиационной техники за счёт применения перспективных материалов; (ОПК-6.3.1).

Данная дисциплина направлена на обеспечение следующих дисциплин:

Б1.ОД.27 – Авиационные приборы;

Б1.ОД.32 – Системы автоматического управления полетом;

Б1.ОД.33 – Авиационные информационно – измерительные системы;

Б1.ОД.34 - Пилотажно-навигационные комплексы;

Б1.ВД.М.1.1 – Конструкции и силовые установки самолетов;

Б1.ВД.М.2.1 – Конструкции и силовые установки 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 успеваемости
			Л	Пр	Лаб	СРС	
1	**РАЗДЕЛ 1. КОНСТРУКЦИЯ ОСНОВНЫХ ЧАСТЕЙ САМОЛЕТА**	**5**	**2**			**12**	
2	Тема 1.1. Введение. Классификация и схемы самолетов. Основы конструкции самолета	5	2			6	
3	Тема 1.2. Шасси. Система управления ЛА	5				6	
4	**РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ ОБОРУДОВАНИЯ ЛА**	**5**				**10**	
5	Тема 2.1. Гидравлическая система. Система кондиционирования воздуха. Система автоматического регулирования давления	5				6	
6	Тема 2.2. Противообледенительная, топливная и противопожарная системы ЛА	5				4	
7	**РАЗДЕЛ 3. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛА**	**5**	**2**			**4**	
8	Тема 3.1. Перспективы развития ЛА	5	2			4	
9	**РАЗДЕЛ 4. ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ УЗЛОВ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**	**5**	**4**			**14**	
10	Тема 4.1. Введение. Типы, области применения, принцип работы, конструктивно компоновочные и	5				2	

	силовые схемы авиационных ГТД						
11	Тема 4.2. Компрессоры ГТД	5	2			4	
12	Тема 4.3. Камеры сгорания ГТД	5	2			2	
13	Тема 4.4.Турбины ГТД	5				4	
14	Тема 4.5. Входные и выходные устройства авиационных ГТД.	5				2	
15	**РАЗДЕЛ 5. ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ СИСТЕМ АВИАЦИОННЫХ ГТД**	**6**			**4**	**16**	
16	Тема 5.1. Масляные системы ГТД. Топливные системы ГТД.	6			4	8	Защита отчета по ЛР
17	Тема 5.2. Противопожарные и противообледенительные системы ГТД	6				8	
18	**Контрольная работа**	**6**				**4**	**Защита отчета по контрольной работе**
19	**Форма промежуточной аттестации –** ***дифференцированный зачет***	6					
	ИТОГО:		**8**		**4**	**60**	

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)*													
		ОПК-1.1.25	ОПК-1.1.26	ОПК-3.1.25	ОПК-3.1.26	ОПК-3.1.27	ОПК-3.1.50	ОПК-1.2.20	ОПК-3.2.16	ОПК-3.2.17	ОПК-3.2.18	ОПК-3.2.39	ОПК-3.3.10	ОПК-3.3.18	*Σ общее количество компетенций*
РАЗДЕЛ 1. КОНСТРУКЦИЯ ОСНОВНЫХ ЧАСТЕЙ САМОЛЕТА	**14**	+	+	+			+	+	+	+		+	+		2
Тема 1.1. Введение. Классификация и схемы самолетов. Конструкции крыла, фюзеляжа, самолетов	8	+	+	+			+	+	+	+		+	+		2
Тема 1.2. Конструкции шасси, основного управления	6	+	+	+			+	+	+	+		+	+		2
РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ ОБОРУДОВАНИЯ ЛА	**10**				+		+			+		+	+		2
Тема 2.1. Гидравлические системы. Системы кондиционирования и регулирования давления воздуха в кабинах самолета	6				+		+			+		+	+		2
Тема 2.2. Противообледенительные системы. Топливные системы. Противопожарные системы	4				+		+			+		+	+		2
РАЗДЕЛ 3. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛА	**6**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**		**+**	**+**	**+**			**+**	**+**	**2**
Тема 3.1. Перспективы развития ЛА	6	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+	2
РАЗДЕЛ 4 ОСНОВЫ	**18**	+	+			+	+	+			+	+	+		2

КОНСТРУКЦИИ УЗЛОВ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ															
Тема 4.1. Введение. Типы, области применения, принцип работы, конструктивно компоновочные и силовые схемы авиационных ГТД	2	+	+			+	+	+			+	+	+		2
Тема 4.2. Компрессоры авиационных ГТД	6	+	+			+	+	+			+	+	+		2
Тема 4.3. Камеры сгорания авиационных ГТД	4	+	+			+	+	+			+	+	+		2
Тема 4.4. Турбины авиационных ГТД	4	+	+			+	+	+			+	+	+		
Тема 4.5. Входные и выходные устройства авиационных ГТД.	2	+	+			+	+	+			+	+	+		
РАЗДЕЛ 5. ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ СИСТЕМ АВИАЦИОННЫХ ГТД	**20**					+	+					+	+	+	2
Тема 5.1. Масляные системы ГТД. Топливные системы ГТД.	12					+	+					+	+	+	2
Тема 5.2. Противопожарные и противообледенительные системы ГТД	8					+	+					+	+	+	2
Контрольная работа	**4**														**2**
ИТОГО:	**72**														**2**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1. КОНСТРУКЦИЯ ОСНОВНЫХ ЧАСТЕЙ САМОЛЕТА

Тема 1.1. Введение. Классификация и схемы самолетов. Основы конструкции самолета.

Введение. Классификация и схемы самолетов.

Нагрузки, действующие на самолет. Нормы прочности самолетов в АП-25.

Назначение крыла и основные требования к нему. Внешние формы крыла и их влияние на весовые, жесткостные и аэродинамические характеристики крыла. Анализ схем расположения крыла относительно фюзеляжа. Нагрузки, действующие на крыло. Силовые факторы, действующие в сечении крыла. Эпюры поперечных сил, изгибающих и крутящих моментов. Силовые элементы конструкции крыла, их назначение и работа под нагрузкой.

Назначение, принципы работы, виды конструктивного исполнения механизации крыла, органов управления самолетом по крену, аэродинамических устройств для уменьшения нагрузок на командных рычагах управления.

Назначение оперения и основные требования к нему. Внешние формы оперения и его размещение на самолете, балансировочные схемы. Нагрузки, действующие на оперение.

Назначение фюзеляжа и основные требования к нему. Внешние формы и геометрические характеристики фюзеляжа. Нагрузки, действующие на фюзеляж. Конструктивно-силовые схемы и силовые элементы фюзеляжей.

Материалы, используемые в конструкции ЛА.

Литература: [1, с. 71…108].

Лекция 1 (2 часа).

Введение. Классификация и схемы самолетов.

Нагрузки, действующих на самолет. Нормы прочности самолетов в АП-25.

Конструкция самолета и его основных элементов. Материалы, используемые в конструкции ЛА. Расчет на прочность основных частей ЛА.

Самостоятельная работа студентов (6 часов).

Самостоятельная работа студента - углубление и расширение знаний путем самостоятельного изучения основной и дополнительной литературы по теме.

Литература: [1, с. 71…108].

Тема 1.2. Шасси. Система управления ЛА.

Назначение шасси и основные требования к нему. Схемы шасси, их достоинства и недостатки. Геометрические характеристики шасси. Элементы конструкции шасси и их назначение. Назначение и принцип работы жидкостно-газового амортизатора. Виды размещения амортизатора в конструкции опоры. Особенности конструкции передних опор. Конструкция авиационных колес. Колебания шасси при движении по земле.

Назначение системы управления самолетом и основные требования к ней. Виды командных постов управления. Виды проводки управления. Элементы проводки управления. Устройства для улучшения характеристик управляемости, включаемые в проводку управления.

Литература: [1, с. 119…160].

Самостоятельная работа студентов (6 часов).

Самостоятельная работа студента - углубление и расширение знаний путем самостоятельного изучения основной и дополнительной литературы по теме.

Литература: [1, с. 120…160].

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ ОБОРУДОВАНИЯ ЛА

Тема 2.1. Гидравлическая система. Система кондиционирования воздуха. Система автоматического регулирования давления.

Принципиальные схемы гидравлических систем с регулируемой и нерегулируемой подачей. Виды основных исполнительных механизмов. Рабочие жидкости в системе. Требования, предъявляемые к гидравлическим системам и пути их реализации.

Требования к состоянию среды в гермокабинах самолетов. Принципиальные схемы систем кондиционирования воздуха и регулировки давления в кабине пилота и пассажирских салонах самолета. Отбор воздуха от компрессоров ТРД. Охлаждение воздуха. Регулировка температуры и влажности воздуха, подаваемого в гермокабину.

Назначение, основные требования и конструкция системы автоматического регулирования давления.

Литература: [1, с. 204…215].

Самостоятельная работа студентов (6 часов).

Самостоятельная работа студента - углубление и расширение знаний путем самостоятельного изучения основной и дополнительной литературы по теме.

Литература: [1, с. 204…215].

Тема 2.2. Противообледенительная, топливная и противопожарная системы ЛА.

Условия обледенения поверхностей самолета. Формы льда, образующиеся на лобовых поверхностях самолетов. Требования,

предъявляемые к противообледенительным системам. Типы противообледенительных систем. Датчики сигнализации обледенения. Принципиальные схемы противообледенительных систем самолета.

Назначение, основные требования и конструкция топливной системы самолета.

Условия возникновения пожара. Зависимость энергии инициализации возгорания и взрыва от внешних условий и концентраций топливо-воздушной смеси. Датчики сигнализации. Принципиальные схемы противопожарных систем. Методы снижения вероятности возгорания и взрыва.

Литература: [1, с. 177…181].

Самостоятельная работа студентов (4 часа).

Самостоятельная работа студента - углубление и расширение знаний путем самостоятельного изучения основной и дополнительной литературы по теме.

Литература: [2, с. 177…181].

РАЗДЕЛ 3. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛА.

Тема 3.1. Перспективы развития ЛА.

Содержание основных тенденций, определяющих облик перспективных ЛА и их систем.

Перспективы развития конструкционных материалов.

Концепция более и полностью электрического самолета, ее влияние на облик ЛА и его систем.

Назначение и возможности перспективных систем диагностики и прогноза технического состояния ЛА и его систем.

Лекция 2 (2 часа).

Содержание основных тенденций, определяющих облик перспективных ЛА и их систем.

Литература: [3, с. 43…53; 2, с. 356…359].

Самостоятельная работа студентов (4 часа).

Самостоятельная работа студента - углубление и расширение знаний путем самостоятельного изучения основной и дополнительной литературы по теме

Литература: [3, с. 43…53; 2, с. 356…359].

РАЗДЕЛ 4. ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ УЗЛОВ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.

Тема 4.1 Введение. Типы, области применения, принцип работы, конструктивно компоновочные и силовые схемы авиационных ГТД.

Введение. История создания авиационных ГТД. Типы газотурбинных двигателей и области применения. Газотурбинный двигатель как объект

эксплуатации. Конструктивно-компоновочные и силовые схемы ГТД. Характеристики. Особенности.

Литература: [5, с. 4-56].

Самостоятельная работа студентов (2 часа).

Самостоятельная работа студента - углубление и расширение знаний путем самостоятельного изучения основной и дополнительной литературы по теме

Литература: [5,12,14]

Тема 4.2 Компрессоры авиационных ГТД.

Назначение и типы компрессоров (осевые, центробежные, диагональные, комбинированные). Конструктивные компоновки (число ступеней, законы профилирования проточной части- с постоянным наружным средним и внутренним диаметрами, число и расположение опор, особенности). Роторы компрессоров (барабанные, дисковые и смешанные). Области применения. Материалы. Рабочие лопатки (назначение, геометрические характеристики, материалы. Перовая часть рабочих лопаток Хвостовики и полки лопаток). Крепление рабочих лопаток с использование замков различных конструкций). Статоры компрессоров (назначение, элементы статоров направляющие и спрямляющие аппараты, корпусы опор. Характерные неисправности компрессоров, их предупреждение, обнаружение и устранение. Способы повышения эксплуатационной надежности компрессоров (конструктивно-технологические, организационные)

Литература: [5,с. 56-100].

Лекция 3 (2 часа).

Газотурбинный двигатель как объект эксплуатации. Конструктивно-компоновочные и силовые схемы ГТД. Назначение, типы, особенности конструкции основных узлов авиационного ГТД.

Литература: [5, с. 4-100].

Самостоятельная работа студентов (4 часа).

Самостоятельная работа студента - углубление и расширение знаний путем самостоятельного изучения основной и дополнительной литературы по теме

Литература: [5,11]

Тема 4.3 Камеры сгорания авиационных ГТД.

Назначение камер сгорания. Типы камер сгорания (прямоточные: трубчато-кольцевые, кольцевые, противоточные). Конструкция элементов камер сгорания (диффузоры, фронтовые устройства, смесительные устройства, устройства охлаждения, элементы подвески жаровых труб и обеспечение свободы температурных расширений, форсунки (типы-одноконтурные, двухконтурные, испарительного типа), воспламенители, дренажные устройства). Материалы, используемые в конструкциях камер сгорания. Меры борьбы с эмиссией вредных веществ (компоненты продуктов сгорания. Многогорелочные фронтовые устройства, двузонные камеры сгорания с последовательным расположением зон, двухъярусные

камеры сгорания). Характерные неисправности камер сгорания, их предупреждение, обнаружение и устранение.

Литература: [5,с. 100-120].

Лекция 4 (2часа).

Назначение, типы, особенности конструкции основных узлов авиационного ГТД.

Литература: [5,с. 100-172]

Самостоятельная работа студентов (2 часа).

Самостоятельная работа студента - углубление и расширение знаний путем самостоятельного изучения основной и дополнительной литературы по теме

Литература: [5, 6]

Тема 4.4 Турбины авиационных ГТД

Назначение и типы газовых турбин, классификация (по направлению движения потока, числу каскадов, способа срабатывания теплоперепада и др.).

Особенности центростремительных турбин. Конструктивные компоновки (по форме проточной части (закону профилирования, числу ступеней и каскадов, размещению силовых элементов). Роторы осевых турбин (дисковая и барабанно-дисковая схемы, основные элементы роторов). Рабочие лопатки газовых турбин (особенности геометрических характеристик профилей лопаток турбин по сравнению с лопатками компрессоров, охлаждение рабочих лопаток). Крепление рабочих лопаток (радиальная и осевая фиксации, бандажирование рабочих лопаток турбин). Особенности конструкции и охлаждения лопаток сопловых аппаратов. Корпусы сопловых аппаратов (особенности разъемов, центрирование частей корпуса, изменение размеров в процессе эксплуатации и конструктивные мероприятия, обеспечивающие предотвращение усадки и коробления). Корпусы опор, тепловая защита опор. Материалы, используемые для деталей турбин. Охлаждение турбин (способы охлаждения, их эффективность, влияние системы охлаждения турбины на характеристики двигателя в целом). Характерные неисправности турбин, их предупреждение, обнаружение и устранение.

Литература: [5,с. 120-156].

Самостоятельная работа студентов (4 часа).

Самостоятельная работа студента - углубление и расширение знаний путем самостоятельного изучения основной и дополнительной литературы по теме

Литература: [5, 9]

Тема 4.5 Выходные устройства авиационных ГТД

Особенности выходных устройств ТВД. Реверсирование тяги (назначение, коэффициент, реверсирование, устройства створчатого и решетчатого типа, усилия на элементы устройства, основные элементы воздушных и гидрогазовых систем привода, особенности реверсирования

тяги двигателей с большой степенью двухконтурности). Шум, создаваемый реактивной струей, и способы его снижения. Характерные неисправности входных и выходных устройств, их предупреждение, обнаружение и устранение.

Литература: [5 с. 157-172].

Самостоятельная работа студентов (2 часа).

Самостоятельная работа студента - углубление и расширение знаний путем самостоятельного изучения основной и дополнительной литературы по теме

Литература: [5,13]

РАЗДЕЛ 5. ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ СИСТЕМ АВИАЦИОННЫХ ГТД.

Тема 5.1. Масляные системы ГТД. Топливные системы ГТД.

Назначение, требования к системам (обратить особое внимание на требования к высотности систем и способы ее обеспечения, а также требования по расходу масла), функции (смазки, охлаждения, выноса продуктов износа, предотвращения коррозии, обратить особое внимание на диагностическую функцию системы), классификация (циркуляционные, замкнутые и короткозамкнутые, признаки схем), типичные схемы (уметь изобразить в соответствии с требованиями к выполнению принципиальных гидравлических схем систем), работа систем, агрегаты систем: характеристики, конструкция (система смазки: масляные баки (с определением потребного объема бака), насосы, обратные клапаны, редукционные клапаны, топливо-масляные радиаторы (ТРДД), воздушно-масляные радиаторы ТВД), краны слива, система суфлирования: предохранительные клапаны, воздухоотделители и суфлеры (уметь пояснить основные различия между ними, знать способы уплотнения масляных полостей опор двигателей), фильтры и фильтры-сигнализаторы, магнитные пробки и стружкосигнализаторы, масляные системы редукторов и привода винтов изменяемого шага (ТВД)), датчики и сигнализаторы, применяемые в масляных системах. Применяемые масла и изменение их свойств в процессе эксплуатации, основы контроля состояния масла в эксплуатации и типичные точки отбора проб масла; особенности технической эксплуатации, возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения.

Типичные схемы топливных систем (с основным топливным насосом управляемой и неуправляемой производительности), магистрали (низкого, высокого давления, пускового топлива, дренажа, гидравлическая) и агрегаты, используемые в магистралях; работа систем, в т.ч. при останове двигателя, ложном запуске и холодной прокрутке, агрегаты систем. Фильтры и их характеристики; топливо-масляные радиаторы (ТРДД), воздушно-масляные радиаторы ТВД), подогреватели топлива; распределители топлива; пожарные краны; стоп-краны, краны слива; агрегаты зажигания; применяемые топлива и их основные свойства; меры по недопущению образования льда на фильтрах; консервация топливных систем; особенности технической

эксплуатации, возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения.

Лабораторная работа (4 часа).

КИА систем авиационных ГТД.

Способы обеспечения эксплуатационной технологичности систем. Параметры, контролируемые и регистрируемые в процессе эксплуатации масляных систем. Меры техники безопасности при выполнении работ на системах и экологические требования. Типичные работы по ТО систем ГТД. Параметры, контролируемые и регистрируемые в процессе эксплуатации. Меры техники безопасности при выполнении работ на системах ГТД и экологические требования.

Литература: [5,с. 387-447].

Самостоятельная работа студентов (8 часов).

Самостоятельная работа студента - углубление и расширение знаний путем самостоятельного изучения основной и дополнительной литературы по теме. Подготовка к лабораторной работе № 2. Заполнение журнала ЛР.

Литература: [5,8,10].

Тема 5.2 Противопожарные и противообледенительные системы ГТД. Причины пожарной опасности двигателей, условия обледенения и допустимость или недопустимость образования льда на элементах двигателей с последующим его удалением. Назначение, требования к системам, классификация (противообледенительные: воздушно-тепловые и электротепловые), типичные схемы, работа систем, агрегаты систем (датчики обледенения пневматические и пьезоэлектрические, датчики пожара (перегрева) и защищаемые полости двигателя, использование элементов конструкции маслосистем в качестве противообледенительных, особенности конструкции коков двигателей, направленные на недопущение образования на них льда; стаканы и коллекторы отбора воздуха и их размещение на двигателе, заслонки включения системы, заслонки переключения между точками отбора воздуха, трубопроводы, коллекторы систем, термокомпенсаторы, элементы подвода огнегасящего состава в полости опор, баллоны с огнегасящим составом, пиропатроны, обратные клапаны: характеристики, конструкция; применяемые огнегасящие составы и их влияние на конструктивные элементы двигателей; влияние работы противообледенительной системы на характеристики двигателей и порядок использования противообледенительных систем.

КИА противопожарной и противообледенительной систем.

Особенности технической эксплуатации, возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения. Параметры, контролируемые в процессе эксплуатации систем. Меры техники безопасности при выполнении работ на системах и экологические требования. Типичные работы по ТО противообледенительных и противопожарных систем.

Литература: [5,с. 85-87,].

Самостоятельная работа студентов (8 часов).

Самостоятельная работа студента - углубление и расширение знаний путем самостоятельного изучения основной и дополнительной литературы по теме

Литература: [5,7].

Контрольная работа.

Самостоятельная работа студентов (4 часа).

Литература: [15]

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

Самостоятельная работа студентов по *дисциплине Летательные аппараты и авиационные двигатели* способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки работы по изучению конструкции и систем оборудования современных воздушных судов, ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике и проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала;
- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам;
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к дифференцированному зачету.

Для самостоятельной работы студенту рекомендуется следующая литература:

1. Никитин Г. А., Баканов Е. А. Основы авиации. М.: Транспорт, 1984. – 264 с.;

2.. Конструкция и прочность летательных аппаратов гражданской авиации: Учебник для вузов гражданской авиации / М. С. Воскобойников, П. Ф. Максютинский, К. Д. Миртов и др.; Под общ. Ред. К. Д. Миртова, Ж. С. Черненко. – М.: Машиностроение, 1991. – 448 с.;

3. Ефимова М. Г. Основы авиации. Часть 2. М.: МГТУ ГА, 2005. – 63 с.

4. Бадягин А. А., Егер С. М. и др. Проектирование самолетов. М.: 1983. – 616 с.

5. Лозицкий Л.П. и др. Конструкция и прочность авиационных газотурбинных двигателей. – М.: Воздушный транспорт, 1992,

а также пособия по видам занятий из приводимого ниже списка литературы.

6. Москаленко Л.В., Умушкин Б.П. Конструкция и прочность авиационных двигателей. Пособие к лабораторным занятиям по теме “Камеры сгорания ГТД”. – М.: МГТУ ГА, 2007.

7. Москаленко Л.В., Умушкин Б.П., Чичков Б.А. Конструкция и прочность авиационных двигателей. Пособие к лабораторным занятиям по

теме “Противопожарная и антиобледенительная системы ГТД”. – М.: МГТУ ГА, 2007.

8. Москаленко Л.В., Умушкин Б.П., Чичков Б.А. Конструкция и прочность авиационных двигателей. Пособие к лабораторным занятиям по теме “Топливные системы авиационных ГТД”. – М.: МГТУ ГА, 2007.

9. Москаленко Л.В., Умушкин Б.П., Чичков Б.А. Конструкция и прочность авиационных двигателей. Пособие к лабораторным занятиям по теме “Турбины газотурбинных двигателей”. – М.: МГТУ ГА, 2007.

10. Москаленко Л.В., Умушкин Б.П., Чичков Б.А. Конструкция и прочность авиационных двигателей. Пособие к лабораторным занятиям по теме “Масляные системы авиационных ГТД”. – М.: МГТУ ГА, 2007.

11. Москаленко Л.В., Умушкин Б.П. Конструкция и прочность авиационных двигателей. Пособие к лабораторным занятиям по теме “Компрессоры ГТД”. – М.: МГТУ ГА, 2007.

12. Москаленко Л.В., Умушкин Б.П. Конструкция и прочность авиационных двигателей. Пособие к лабораторным занятиям на технике по анализу конструкции узлов. – М.: МГТУ ГА, 2006.

13. Москаленко Л.В., Умушкин Б.П. Конструкция и прочность авиационных двигателей. Пособие к лабораторным занятиям по теме «Входные и входные устройства». – М.: МГТУ ГА, 2007.

14. Москаленко Л.В., Умушкин Б.П. Конструкция и прочность авиационных двигателей. Пособие к лабораторным занятиям по теме «Силовые схемы газотурбинных двигателей». – М.: МГТУ ГА, 2007.

15. Трофимов В.В., Чернигин К.О. Летательные аппараты и авиационные двигатели: пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. – М.: МГТУ ГА, 2015.

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
1	2	3
Защита отчета по ЛР № 1. КИА систем авиационных ГТД	1.назначение системы в рамках обеспечения работы узлов ГТД и ГТД в целом; 2.требования к системе как составной части ГТД; 3.классификация; 4.состав системы; 5.работа типичной системы;	Защита отчета по лабораторной работе принимается при выполнении следующих условий: - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению

1	2	3
	6.основные типичные неисправности, их характеристики и проявление, влияние на работоспособность узлов и ГТД в целом; 7. Контролируемые параметры 8. Конструкция, принцип работы основных датчиков .	лабораторных работ; - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в расчетах; - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы; - показано овладение основной и дополнительной литературой; - ответы отличаются четкостью и логической последовательностью.
Защита отчета по контрольной работе	1. Какую форму имеют профили крыла? 2. Какую форму имеют крылья при виде в плане? 3. Что такое корневая хорда крыла и ее обозначение? 4. Что такое концевая хорда крыла и ее обозначение? 5. Что такое средняя хорда крыла и ее обозначение? 6. Что такое средняя аэродинамическая хорда крыла и ее обозначение? 7. Что такое размах крыла и его обозначение? 8. Что такое угол стреловидности крыла и его обозначение? 9. Из каких соображений выбирается форма фюзеляжа? 10. Какие бывают формы поперечных сечений фюзеляжа? 11. На какие геометрические характеристики фюзеляжа влияет количество пассажиров? 12. Из каких соображений выбирают схему установки кресел в фюзеляже? 13. Что представляет собой фюзеляж при виде сбоку? 14. Чем определяется форма носовой части фюзеляжа? 15. Каковы основные геометрические характеристики фюзеляжа? 16. Что такое удлинение фюзеляжа?	Защита отчета по контрольной работе принимается при выполнении следующих условий: - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольной работы; - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в расчетах.

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

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в форме защиты отчетов по выполненным лабораторной и контрольной работам. Процедуры оценивания знаний, умений и навыков при текущем контроле успева-

емости осуществляются последовательно в соответствии с матрицей соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них компетенций.

Защита отчета по лабораторной работе осуществляется, как правило, в конце занятия. Преподаватель оценивает знания обучаемого по ответам на контрольные вопросы, умения и навыки оцениваются в ходе занятия. Если студент не отчитался на занятии, то защита отчета по лабораторной работе осуществляется (как и повторная сдача текущего контроля) в дни и часы СРС по согласованию с ведущим преподавателем. Результаты текущего контроля учитываются преподавателем в журнале учета занятий (или личном журнале преподавателя).

Защита отчета по контрольной работе осуществляется, как правило, в конце семестра, после выполнения и защиты лабораторной работы. Выполненная контрольная работа сдается преподавателю накануне дня защиты для проверки. В случае ошибок в расчетах или некачественных выводов, контрольная работа возвращается для устранения недостатков.

6.2 Промежуточная аттестация

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине

Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания
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 1.Основные части самолета. 2. Назначение крыла. 3. Силовые элементы конструкции крыла. 4. Назначение фюзеляж. 5.Силовые элементы фюзеляжа. 6. Механизация крыла. 7. Органы управления самолетом. 8. Назначение оперения. 9. Назначение шасси. 10. Гидравлические системы объемного действия: кинематические и силовые соотношения. 11. Классификация гидравлических систем. 12.Системы кондиционирования воздуха и регулирования давления в гермокабинах. 13. Противообледенительные системы. 14. Топливные системы. 15. Противопожарные системы. 16. Этапы проектирования ЛА 17. Типы ГТД и области их применения. 18. Конструктивно-компоновочные схемы ГТД. 19. Силовые схемы роторов и статоров ГТД.	Сформированность знаний, умений и навыков обучающихся на дифференцированном зачете определяется оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При выведении оценки необходимо руководствоваться следующим общими критериями. Оценка «отлично» выставляется при следующих условиях: • даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в билете; • показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой; • ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности. Оценка «хорошо» выставляется при следующих условиях: • даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в билете; • даны полные, но недостаточно

20. Назначение и типы компрессоров ГТД. Конструктивные компоновки. 21. Роторы компрессоров ГТД. 22. Статоры компрессоров ГТД. 23. Назначение камер сгорания ГТД. Типы камер сгорания. 24. Конструкция элементов камер сгорания ГТД 25. Назначение и типы газовых турбин ГТД, классификация. 26. Конструктивные компоновки турбин ГТД. 27. Реверсирование тяги ГТД	обоснованные ответы на дополнительные вопросы; • показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой; • ответы в основном были четкими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность. Оценка «удовлетворительно» выставляется при следующих условиях: • даны в основном правильные ответы на все вопросы билета, но без должной глубины и обоснования; • не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы; • показаны недостаточные знания основной литературы; • ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности. Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно». При выставлении оценки учитывается уровень методической подготовленности обучающегося, а также аккуратность и логическая последовательность письменного изложения ответов на вопросы билета.
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 1. Конструкции силовых элементов крыла. 2. Конструктивно-силовые схемы крыльев. 3. Конструкции силовых элементов фюзеляжа. 4. Механизация передней кромки. 5. Механизация задней кромки. 6. Виды конструктивного исполнения органов управления самолетом. 7. Размещение оперения на самолете. 8. Основные схемы расположения шасси на самолете. 9. Тормозные устройства колес. 10. Назначение амортизаторов шасси. 11. Классификация гидравлических систем. 12.Основные агрегаты гидравлических систем. 13. Требования к чистоте и составу воздуха в гермокабинах. 14. Способы охлаждения воздуха в системах кондиционирования воздуха. 15. Причины регулирования давление в гермокабине. 16. Причины и механизмы льдообразования. 17. Виды противообледенительных систем. 18. Влияние параметров состояния среды и концентрации топливовоздушной смеси на энергию инициализации пожара и взрыва. 19. Этапы и задачи проектирования летательных аппаратов. 20. Назначение авиационных правил. 21. Уравнение существования ЛА. 22. Характерные неисправности компрессоров ГТД, их предупреждение, обнаружение и устранение. 23. Способы повышения эксплуатационной надежности компрессоров 24. Материалы, используемые в конструкциях камер сгорания ГТД. 25. Характерные неисправности камер сгорания ГТД,	

их предупреждение, обнаружение и устранение 26. Роторы осевых турбин ГТД. 27. Статоры турбин ГТД. 28. Особенности конструкции и охлаждения лопаток сопловых аппаратов ГТД. 29. Материалы, используемые для деталей турбин. 30. Охлаждение турбин ГТД. 31. Характерные неисправности турбин ГТД, их предупреждение, обнаружение и устранение. 32. Типы маслосистем ГТД. 33. Магистрали маслосистем ГТД. 34. Агрегаты, узлы и коммуникации систем смазки и суфлирования. 35. Возможные неисправности масляных систем ГТД, их предупреждение, обнаружение, устранение и контроль систем смазки в эксплуатации. 36. Устройство топливных систем ГТД и их типовые схемы. 37. Основные агрегаты, узлы и коммуникации топливных систем ГТД. 38. Характерные неисправности топливных систем ГТД, их предупреждение, обнаружение и устранение. 39. Назначение, состав и условия включения противообледенительных и противопожарных систем ГТД. 40. Типы датчиков, коллекторы противообледенительной и противопожарной систем. Заслонки систем. Особенности противообледенительной системы двигателей без лопаток входного направляющего аппарата. 41. Конструкция и принцип работы основных датчиков масляной системы 42. Конструкция и принцип работы основных датчиков топливной системы 43. Конструкция и принцип работы основных датчиков противопожарной системы 44. Конструкция и принцип работы основных датчиков противообледенительной системы.	

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

На основании вопросов для подготовки к дифференцированному зачету формируются два комплекта билетов (один по ЛА, другой по АД) в количестве на 25-30% более списочного состава группы студентов.

Каждый билет включает в себя контрольные задания (вопросы), ответы на которые определяют в совокупности сформированность всех компетенций,

формируемых данной дисциплиной. Билет по ЛА включает в себя 2 вопроса. Первый вопрос оценивает компетенцию ОПК-1 второй оценивает компетенцию ОПК-3. Билет по АД включает в себя 2 вопроса. Первый вопрос оценивает компетенцию ОПК-1 второй оценивает компетенцию ОПК-3. При получении неудовлетворительной оценки по одной из компетенций, итоговая оценка по дисциплине может быть только «неудовлетворительно».

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с утвержденной рабочей программой по дисциплине, содержащей перечень вопросов, выносимых на дифференцированный зачет.

Дифференцированный зачет для студентов проводится устно. Для непосредственной подготовки студентов к промежуточной аттестации предусматривается время. На подготовку к ответу обучаемому выделяется время до 30 минут.

Неявка студента без уважительной причины на дифференцированный зачет в день его проведения по расписанию приравнивается к академической задолженности.

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

а) основная литература:

1. Никитин Г. А., Баканов Е. А. Основы авиации. М.: Транспорт, 1984. – 264 с.;

2.. Конструкция и прочность летательных аппаратов гражданской авиации: Учебник для вузов гражданской авиации / М. С. Воскобойников, П. Ф. Максютинский, К. Д. Миртов и др.; Под общ. Ред. К. Д. Миртова, Ж. С. Черненко. – М.: Машиностроение, 1991. – 448 с.;

3. Лозицкий Л.П. и др. Конструкция и прочность авиационных газотурбинных двигателей. – М.: Воздушный транспорт, 1992

б) дополнительная литература:

1. Ефимова М. Г. Основы авиации. Часть 2. М.: МГТУ ГА, 2005. – 63 с.

2. Бадягин А. А., Егер С. М. и др. Проектирование самолетов. М.: 1983. – 616 с.

3. Москаленко Л.В., Умушкин Б.П. Конструкция и прочность авиационных двигателей. Пособие к лабораторным занятиям по теме “Компрессоры ГТД”. – М.: МГТУ ГА, 2007.

4. Москаленко Л.В., Умушкин Б.П. Конструкция и прочность авиационных двигателей. Пособие к лабораторным занятиям по теме “Камеры сгорания ГТД”. – М.: МГТУ ГА, 2007.

5. Москаленко Л.В., Умушкин Б.П., Чичков Б.А. Конструкция и прочность авиационных двигателей. Пособие к лабораторным занятиям по теме “Противопожарная и антиобледенительная системы ГТД”. – М.: МГТУ ГА, 2007.

6. Москаленко Л.В., Умушкин Б.П., Чичков Б.А. Конструкция и прочность авиационных двигателей. Пособие к лабораторным занятиям по теме “Топливные системы авиационных ГТД”. – М.: МГТУ ГА, 2007.

7. Москаленко Л.В., Умушкин Б.П., Чичков Б.А. Конструкция и прочность авиационных двигателей. Пособие к лабораторным занятиям по теме “Турбины газотурбинных двигателей”. – М.: МГТУ ГА, 2007.

8. Москаленко Л.В., Умушкин Б.П., Чичков Б.А. Конструкция и прочность авиационных двигателей. Пособие к лабораторным занятиям по теме “Масляные системы авиационных ГТД”. – М.: МГТУ ГА, 2007.

9. Трофимов В.В., Чернигин К.О. Летательные аппараты и авиационные двигатели: пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. – М.: МГТУ ГА, 2015.

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

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

– электронная библиотека «Авиа-Медиа» на сервере МГТУ ГА \\uni044. Серия эталон. Руководства по технической эксплуатации по типам ВС;

– http://www.mstuca.ru – электронные ресурсы Университета – электронные версии пособий, методических разработок по всем видам учебной работы;

– http://www.mintrans.ru – официальный сайт Минтранспорта РФ;

– http://akpla.ucoz.com – сайт кафедры АКПЛА.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе преподавания дисциплины Летательные аппараты и авиационные двигатели используются классические формы и методы обучения (лекции, лабораторные работы).

Подготовка к лекциям

Лекции проводятся в соответствии с расписанием. Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не про-

сто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета.

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. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным работам

Подготовку к каждому лабораторным работам студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Подготовка осуществляется в соответствии с планом СРС. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. 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 лабораторным работам, 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, позво-

ляет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание обучаемого на предметные и именные указатели.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме.

В результате изучения дисциплины Основы аэродинамики обучаемый должен приобрести элементарные навыки и умения, которые будут способствовать становлению и развитию профессиональной компетентности, необходимые современному специалисту, обучающемуся по направлению подготовки 25.03.02– Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов. Кроме того, обучаемому крайне важно помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучаемого в учебном процессе.

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

При чтении лекций и на практических занятиях по всем темам дисциплины активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программных приложений Adobe Reader или Microsoft Power Point. При этом перечень информационных технологий включает:

– сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;

– обработка текстовой, графической и эмпирической информации;

– подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;

– самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;

– использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

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

Для проведения лекций используется аудитория, оснащенная мультимедийной аппаратурой.

Для проведения лабораторной работ и практических занятий используется специализированная лаборатории Аэродинамики и динамики полета, оснащенная оборудованием для проведения практических занятий и лабораторных работ:

– Стапель для статических и динамических испытаний конструкций типа крыла самолета;

– Стапель для динамических испытаний авиационной тяги системы управления летательного аппарата;

– Проекционная компьютерная система;

– Персональные компьютеры (2 шт.).

– Специализированные классы двигателей, эксплуатируемых в гражданской авиации: Д-30КУ(КП), Д-36, НК-8-2, ТВ-2-117, Аи-24, Аи-25, ТА-8, Аи-9 и др.

– Стенды чертежей разрезов двигателей.

– Комплекты плакатов по узлам и системам двигателей.

– Стенды с чертежами разрезов отечественных и зарубежных двигателей.

– Проекционная компьютерная система.

В процессе обучения используется библиотечный фонд, качественный и количественный состав которого соответствует нормативным требованиям и включает учебники, учебные и учебно-методические пособия, справочные издания, периодические издания в электронной и бумажной формах.