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.23 Авиационное материаловедение**
(*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: Социально-экономических дисциплин

Курс обучения: 2, 3

Форма обучения: заочная

Общий объём учебных часов на дисциплину	108	*часов*	3 *з.е.*
Семестр	4, 5		
Объём аудиторной нагрузки	12	*часов*	
Лекции	4	*часа*	
Практические занятия			
Лабораторные работы	8	*часов*	
Курсовая работа			
Контрольная работа	5	*семестр*	
Зачёт			
Дифференцированный зачёт	5	*семестр*	
Экзамен			
Объём самостоятельной работы студента	96	*часов*	

Ростов-на-Дону, 2022 г.

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

Цель освоения дисциплины Авиационное материаловедение является формирование научного мышления в вопросах обеспечения грамотной технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов в целях обеспечения безопасности полетов на этапе технической эксплуатации.

Основная задача изучения дисциплины – изучить классификации металлических и неметаллических материалов, применяемых в конструкции ВС, их маркировки; освоить методы оценки механических и электромагнитных свойств материалов, методы прогнозирования и характера изменения свойств материалов, позволяющие обеспечивать грамотную эксплуатацию и высокую надежность авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.

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

универсальные:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Результаты обучения:

знать: - виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач (УК-2.1.1);

уметь: - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов (УК-2.2.2);

использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности (УК-2.2.3);

общепрофессиональные:

ОПК-6 Применять основные методы анализа современных тенденций развития материалов, технологий их производства и авиационной техники в своей профессиональной деятельности.

ИД-1$_{ОПК-6}$ выбирать современные материалы для АЭС и ПНК и рационально их использовать, выбирать способы технологической обработки элементов АЭС и ПНК при их проектировании и производстве;

Результаты обучения:

знать:

- систему стандартизации, условных обозначений и взаимозаменяемости конструкционных и других основных групп материалов (ОПК-6.1.1);

- авиационные конструкционные материалы, технологии их получения и переработки в изделия для АЭС и ПНК (ОПК-6.1.2);

уметь:

- анализировать причины отказов техники вследствие разрушения или изменения свойств материалов (ОПК-6.2.1);

- обеспечивать грамотную эксплуатацию конструкционных материалов в интересах обеспечения высокой надёжности АЭС и ПНК (ОПК-6.2.2);

владеть: - системой требований, предъявляемых к конструкционным и другим группам материалов, и проблемам совершенствования авиационной техники за счёт применения перспективных материалов (ОПК-6.3.1);

- методами прогнозирования эксплуатационной надёжности материалов, используемых в АЭС и ПНК (ОПК-6.3.2);

ИД-2$_{ОПК-6}$ прогнозировать и моделировать, и прогнозировать характер изменения свойств и параметров материалов АЭС и ПНК с целью своевременной их замены в процессе эксплуатации и ремонта.

Результаты обучения:

знать:

- физическую сущность явлений, приводящих к изменению свойств материалов в процессе длительного комплексного воздействия эксплуатационных факторов при работе авиационной техники (ОПК-6.1.3)

уметь:

- прогнозировать и моделировать характер изменения свойств и параметров материалов АЭС и ПНК с целью своевременной их замены в процессе эксплуатации и ремонта (ОПК-6.2.3);

владеть:

- методами входного контроля качества материалов и оценки параметров технологических процессов при эксплуатации и ремонте АЭС и ПНК (ОПК-6.3.3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Авиационное материаловедение относится к учебным дисциплинам обязательной части учебного плана 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.12 – Физика, Б1.ОД.18 – Экология транспорта в частности:

знать:

- фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в природе;
- принятые в естественных науках методы познания и эксперимента
- требования экологии по защите окружающей среды
- основные методы и системы обеспечения безопасности окружающей среды

уметь:

- применять методики поиска, сбора и обработки информации;
- применять физические законы для объяснения функционирования механизмов, явлений природы
- использовать методы и средства повышения экологичности и устойчивости технических систем и технологических процессов
- осуществлять оценку воздействия авиационно-транспортного производства на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий

владеть:

- навыками применения физических законов для проведения оценок значений параметров физических систем
- методами оценки уровня загрязнения окружающей среды авиационно-транспортным производством
- способностью принимать участие в деятельности по обеспечению безопасности человека и окружающей среды на объектах воздушного транспорта

Дисциплина Авиационное материаловедение является опорой для изучения дисциплин: Б1.ОД.14 - Основы электроники; Б1.ОД.16 – Безопасность жизнедеятельности; Б1.ОД.27 – Авиационные приборы; Б1.ОД.28 – Летательные аппараты и авиационные двигатели; Б1.ОД.31 – Основы технической диагностики; Б1.ОД.35 – Бортовые радиоэлектронные системы; Б2.ОП.П.1 – Производственная 1. Технологическая практика.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ 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. Основы теории металлов и сплавов**	**4**	**2**			**30**	
2	Тема 1.1. Введение. Строение металлов.	4	2			8	
3	Тема 1.2. Формирование структуры металлов при кристаллизации.	4				6	
4	Тема 1.3. Пластическая деформация.	4				6	
	Тема 1.4. Основы теории металлических сплавов.	4				10	
5	**Раздел 2. Конструкционные материалы и сплавы**	**5**				**8**	
6	Тема 2.1. Механические свойства металлов и сплавов.	5				4	
7	Тема 2.5. Цветные авиационные сплавы и сплавы с особыми физико-механическими свойствами.	5				4	
8	**Раздел 3. Электротехнические материалы авиационных электросистем и ПНК.**	**4, 5**	**2**		**8**	**58**	
9	Тема 3.1. Проводниковые материалы.	4, 5	2		4	12	Защита отчета по ЛР №1
10	Тема 3.2. Диэлектрики, основные свойства.	4, 5			4	12	Защита отчета по ЛР №2
11	Тема 3.3. Электроизоляционные материалы.	5				8	
12	Тема 3.4. Основные характеристики магнитных материалов.	5				12	
13	Тема 3.5. Полупроводниковые материалы.	5				14	Защита Кр
14	**Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет**	5					
	Итого		**4**		**8**	**96**	

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

Разделы дисциплины, темы (наименования)	Колич. часов	*Компетенции (знания, умения, навыки)*												*Σ общее количество компетенций*
		УК-2.1.1	ОПК-6.1.1	ОПК-6.1.2	ОПК-6.1.3	УК-2.2.2	УК-2.2.3	ОПК-6.2.1	ОПК-6.2.2	ОПК-6.2.3	ОПК-6.3.1	ОПК-6.3.2	ОПК-6.3.3	
Раздел 1. Основы теории металлов и сплавов	**32**									+	+		+	2
Тема 1.1. Введение. Строение металлов.	10	+				+						+		2
Тема 1.2. Формирование структуры металлов при кристаллизации.	6	+				+		+			+		+	2
Тема 1.3. Пластическая деформация.	6	+			+	+			+			+		2
Тема 1.4. Основы теории металлических сплавов.	10	+						+		+			+	2
Раздел 2. Конструкционные материалы и сплавы	**8**													2
Тема 2.1. Механические свойства металлов и сплавов.	4	+			+	+		+			+			2
Тема 2.2. Цветные авиационные сплавы и сплавы с особыми физико-механическими свойствами.	4	+	+		+	+			+	+		+		2
Раздел 3. Электротехнические материалы авиационных электросистем и ПНК.	**68**												+	2
Тема 3.1. Проводниковые материалы.	18	+		+			+	+			+			2
Тема 3.2. Диэлектрики, основные свойства.	16	+					+			+		+	+	2
Тема 3.3. Электроизоляционные материалы.	8			+				+						2
Тема 3.4. Основные характеристики магнитных материалов.	12	+						+			+			2
Тема 3.5. Полупроводниковые материалы.	14	+		+			+	+		+		+		2
Итого	**108**													

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ.

Лекция 1. Введение. Строение металлов (2 часа).

Тема 1.1. Введение. Строение металлов.

Роль материалов в обеспечении высокой эксплуатационной надёжности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов. Значение дисциплины Авиационное материаловедение в системе подготовки различных специалистов. Кристаллическое строение металлов. Основные виды кристаллических решёток и их определяющее влияние на комплекс свойств металлов.

Литература: [1 с.5 – 21; 2 с.6 – 25, 342 – 344; 3 с.93 – 100; 4 с.9 – 15]

Самостоятельная работа студентов 1. Введение. Строение металлов (8 часов).

Проработка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: Полиморфизм металлов. Анизотропия свойств металлов.

Литература: [1 с.5 – 21; 2 с.6 – 25, 342 – 344; 3 с.93 – 100; 4 с.9 – 15]

Самостоятельная работа студентов 2. Формирование структуры металлов при кристаллизации. (6 часов).

Тема 1.2. Формирование структуры металлов при кристаллизации.

Кристаллизация металлов из расплавленного состояния. Строение металлического слитка. Дефекты кристаллического строения и их влияния на свойства реальных материалов. Поликристаллические материалы и монокристаллы. Понятие о структуре металла и методах её исследования.

Литература: [1 с.21 – 28; 2 с.25 – 28, 344 – 346; 3 с.100 – 115; 4 с.15 - 22]

Самостоятельная работа студентов 3. Пластическая деформация (6 часов).

Тема 1.3. Пластическая деформация.

Механизм упругой и пластической деформации. Особенности пластической деформации металлов. Процесс разрушения металлов. Механизм упрочнения металлов (наклёп). Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Явление возврата (отдых). Рекристаллизация. Правило А.А. Бочвара. Холодная и горячая пластические деформации.

Литература: [1 с.62 – 71; 3 с.115 – 117]

Самостоятельная работа студентов 4. Основы теории металлических сплавов (10 часов).

Тема 1.4. Основы теории металлических сплавов.

Понятие о сплавах и их классификация. Виды взаимодействия компонентов при образовании сплавов. Понятия о диаграммах состояния и методе их построения. Типы диаграмм состояния. Весовая и зональная ликвация в сплавах. Дендритная ликвация в сплавах. Диаграммы «состав-свойства» Н.С. Курнакова.

Литература: [1 с.28 - 39, 2 с.346 – 356; 3 с.154 – 169; 4 с.23 -39]

Раздел 2. КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СПЛАВЫ.

Самостоятельная работа студентов 5. Механические свойства металлов и сплавов (4 часа).

Тема 2.1. Механические свойства металлов и сплавов.

Характеристики прочности и пластичности при хрупком и замедленном разрушении материалов. Прочность, твёрдость, пластичность, вязкость. Усталость металлов. Остаточные напряжения. Способы оценки склонности материалов к хрупкому разрушению.

Литература: [1 с.40 – 44; 2 с.337 – 342; 3 с.118 – 153; 4 с.50 - 54]

Самостоятельная работа студентов 6. Цветные авиационные сплавы и сплавы с особыми физико-механическими свойствами. (4 часа).

Тема 2.2. Цветные авиационные сплавы и сплавы с особыми физико-механическими свойствами.

Алюминиевые сплавы и их классификация. Основы теории термической обработки алюминиевых сплавов. Магний, титан и бериллий, и сплавы на их основе; свойства и применение в авиационной технике. Магний, титан и бериллий, и сплавы на их основе; свойства и применение в авиационной технике.

Литература: [1 с.111 – 126; 2 с.430 – 442; 3 с.284 – 325; 4 с.54 - 66]

Раздел 3. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ АВИАЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОСИСТЕМ И ПНК.

Лекция 2. Проводниковые материалы. (2 часа).

Тема 3.1. Проводниковые материалы.

Классификация и назначение проводниковых материалов. Характеристики проводниковых материалов. Проводниковые материалы с высокой электропроводностью. Проводниковые материалы с высоким электрическим сопротивлением.

Литература: [2 с.409 – 429, 442 – 470; 4 с.73 - 93]

Лабораторная работа №1. Исследование зависимости электрического сопротивления различных проводниковых материалов от внутреннего строения и условий эксплуатации. (4 часа).

Литература: [6 с.15 – 21]

Самостоятельная работа студентов 7. Проводниковые материалы. (12 часов).

Проработка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: Сверхпроводящие материалы. Материалы электрических контактов, термопар и датчиков. Подготовка к ЛР №1.

Литература: [2 с.409 – 429, 442 – 470; 4 с.73 – 93, 6 с.15 – 21]

Самостоятельная работа студентов 8. Диэлектрики. Основные свойства (12 часов).

Тема 3.2. Диэлектрики, основные свойства.

Особенности свойств диэлектриков. Виды поляризации диэлектриков. Классификация диэлектриков по механизму поляризации. Относительная диэлектрическая проницаемость. Удельное электрическое сопротивление. Диэлектрические потери в диэлектриках. Электрическая прочность. Зависимость свойств диэлектриков от эксплуатационных факторов. Подготовка к ЛР №2.

Литература: [2 с.43 – 62; 5 с.7 – 25]

Лабораторная работа №2. Исследование зависимости электрического сопротивления твердых диэлектриков от внутреннего строения и условий эксплуатации. (4 часа).

Литература: [6 с.22 – 31]

Самостоятельная работа студентов 9. Электроизоляционные материалы (8 часов).

Тема 3.3. Электроизоляционные материалы.

Пластические массы. Классификация, структура и свойства полимеров. Термореактивные и термопластичные смолы. Пресс-порошки и пресс-материалы. Слоистые пластмассы. Газонаполненные пластмассы. Электроизоляционные пластмассы - основные свойства и области их применения в авиационных электросистемах и ПНК. Керамические диэлектрики. Электроизоляционные стёкла.

Литература: [2 с.171 – 238; 5 с.25 – 51]

Самостоятельная работа студентов 10. Основные характеристики магнитных материалов (12 часов).

Тема 3.4. Основные характеристики магнитных материалов.

Доменная структура ферромагнетиков. Основные параметры, характеризующие поведение магнитных материалов в магнитном поле и их зависимость от структуры материала Классификация магнитных материалов по областям их применения.

Литература: [2 с.471 – 494; 4 с.95 - 108]

Самостоятельная работа студентов 11. Полупроводниковые материалы (14 часов).

Тема 3.5. Полупроводниковые материалы.

Особенности состава и свойств полупроводниковых материалов. Основные характеристики полупроводников и их зависимость от структуры, наличия дефектов кристаллического строения и присутствия примесей. Роль легирующих элементов в придании полупроводникам определённого типа проводимости. Требования, предъявляемые к полупроводниковым материалам микроэлектроники.

Литература: [2 с.264 – 277; 5 с.52 – 92]

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине Авиационное материаловедение

способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы по проблемам технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, ориентирует, студента на умение применять полученные теоретические знания на практике и проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала;
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ и практических занятий;
- подготовка к дифференцированному зачету.

Для самостоятельной работы студенту рекомендуется следующая литература:

- Арзамасов В.Б., Волчков А.Н. и др. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.
- Колесов С.Н., Колесов И.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник. - М.: Высшая школа. 2008.
- Фетисов Г.П., Карпман М.Г. и др. Материаловедение и технология материалов. Учебник. – М.: Высшая школа, 2016.
- Тихомиров И.Н., Мымриков А.В. Материаловедение и технология материалов, ч.1. - М.: МГТУ ГА, 1997.
- Тихомиров И.Н., Мымриков А.В. Материаловедение и технология материалов, ч.2. - М.: МГТУ ГА, 1998.
- Тихомиров И.Н., Тутнова Е.В. Материаловедение. Пособие по выполнению лабораторных работ. - М.: МГТУ ГА, 2010.

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

6.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль является формой системы контроля результатов усвоения обучаемыми дисциплины Авиационное материаловедение на основании промежуточных форм отчетности.

Целью текущего контроля успеваемости является качественное освоение дисциплины в течение учебного семестра, повышение уровня текущей успеваемости и активизация самостоятельной деятельности студентов.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования.

Форма текущего контроля	Типовые контрольные вопросы	Критерии оценивания
Защита отчета по ЛР №1. Исследование зависимости электрического сопротивления различных проводниковых материалов от внутреннего строения и условий эксплуатации.	1. Какие характеристики определяют свойства проводниковых материалов? 2. В чем состоит сущность электрического тока в металлических проводниках? 3. Какое влияние на электропроводность металлов оказывают дефекты их кристаллического строения? 4. В чем состоит физическая сущность электрического сопротивления? В чем состоит физический смысл средней длины свободного пробега электрона?	Защита отчета по лабораторной работе принимается при выполнении следующих условий: - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению лабораторных работ; - отчет выполнен аккуратно и без ошибок;

Защита отчета по ЛР №2. Исследование зависимости электрического сопротивления твердых диэлектриков от внутреннего строения и условий эксплуатации	1. Из каких составляющих складывается ток, протекающий через диэлектрик, находящийся в электрическом поле? 2. Назовите факторы, которые оказывают наиболее существенное влияние на ρ_V и ρ_S. 3. Из каких составляющих складывается ток, протекающий через диэлектрик, находящийся в электрическом поле? 4. Какова физическая сущность тока смещения в диэлектрике? Изобразите график временной зависимости тока, протекающего через диэлектрик, находящийся в постоянном электрическом поле с момента его включения.	- даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы; - показано овладение основной и дополнительной литературой; - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности. Оценка *«не защищено»* ставится, когда полностью или частично не выполнены условия и требования методических указаний по выполнению лабораторных работ
Защита Кр	1. Температурный коэффициент удельного электрического сопротивления проводниковых материалов и его зависимость от состава и структуры материалов. 2. Проводниковые материалы с высокой электропроводностью. Особенности их свойств и области применения. 3. Проводниковые материалы с высоким электрическим сопротивлением. Особенности их свойств и области применения. 4. Особенности свойств диэлектриков и области их применения в авиационном радиооборудовании. 5. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Относительная диэлектрическая проницаемость и её практическое значение для оценки свойств диэлектриков.	Контрольная работа считается выполненной, если: Кр выполнена в соответствии с методическими указаниями; Даны правильные ответы на все поставленные вопросы. «Невыполненной», если студент показывает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и неуверенно излагает материал.

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

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в форме защиты отчета по выполненной лабораторной работе и выполненной контрольной работе. Процедуры оценивания знаний, умений и навыков при текущем контроле успеваемости осуществляются последовательно по мере прохождения лекционного курса 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 практическому занятию (лабораторной работе) осуществляется (как и повторная сдача текущего контроля) в дни и часы СРО по согласованию с ведущим преподавателем.

Результаты текущего контроля учитываются преподавателем в журнале учета занятий (и (или) личном журнале преподавателя).

6.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация – оценка качества освоения студентом учебной дисциплины в целом, в том числе степени сформированности компетенций, знаний, умений и навыков, проводится в виде дифференцированного зачета.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине.

Контрольные вопросы	Критерии оценивания
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. 1. Особенности строения кристаллических материалов. Основные виды элементарных кристаллических ячеек, характерных для металлов. Связь между типом кристаллической решётки и совокупностью основных свойств металлов. 2. Диффузионные процессы в металлах. Полиморфизм и его физическая сущность. Практическое использование полиморфизма для управления свойствами материалов. 3. Анизотропия свойств кристаллических материалов. Практическое использование анизотропии свойств для управления свойствами материалов. 4. Процесс кристаллизации металлов из расплава. Влияние степени переохлаждения металла на процессы образования центров кристаллизации и роста кристаллов. 5. Дефекты кристаллического строения реальных металлов. Их классификация и влияние на свойства материалов. 6. Упругая и пластическая деформация металлов характер изменения структуры и свойств металлов при наклёпе. 7. Рекристаллизация. Характер изменения структуры и свойств металлов при рекристаллизации. 10. Общие понятия о сплавах; компонентах, системе сплавов и фазах сплава. 11. Понятия о диаграммах состояния сплавов и способе их построения. Связь между типом диаграммы и видом взаимодействия компонентов в сплаве. 12. Диаграммы «Состав-свойства» Н.С. Курнакова и их связь с видами взаимодействия компонентов в сплаве. 13. Виды взаимодействия компонентов в сплавах. Условия возникновения того или иного взаимодействия. 14. Термическая обработка. Основные параметры её проведения. Задачи, решаемые проведением термической обработки. 15. Классификация видов термической обработки. **ОПК-6** Применять основные методы анализа современных тенденций развития материалов, технологий их производства и авиационной техники в своей профессиональной деятельности. 6. Классификация проводниковых материалов по их назначению в авиационном радиооборудовании. 7. Удельное электрическое сопротивление проводниковых	Формирование знаний, умений и навыков, обучающихся на дифференцированном зачете, определяется оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При выведении оценки экзаменатор руководствуется следующим общими критериями Оценка «отлично» выставляется при следующих условиях: • даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном 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 экзаменационном билете; • даны полные, но недостаточно 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

материалов и его зависимость от состава и структуры проводникового материала. 8. Температурный коэффициент удельного электрического сопротивления проводниковых материалов и его зависимость от состава и структуры материалов. 9. Проводниковые материалы с высокой электропроводностью. Особенности их свойств и области применения. 10. Проводниковые материалы с высоким электрическим сопротивлением. Особенности их свойств и области применения. 11. Особенности свойств диэлектриков и области их применения в авиационном радиооборудовании. 12. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Относительная диэлектрическая проницаемость и её практическое значение для оценки свойств диэлектриков. 13. Высокочастотные и низкочастотные диэлектрики. Критерии их свойств и области применения. 14. Классификация магнитных материалов по назначению в авиационном радиооборудовании. 15. Основная кривая намагничивания магнитных материалов и определяемые по ней характеристики магнитных материалов. 16. Предельная петля гистерезиса и определяемые по ней характеристики магнитных материалов. 17. Магнитотвёрдые материалы. Требования, предъявляемые к их магнитным характеристикам, основные материалы этой группы и области их применения в авиационном радиооборудовании. 18. Особенности свойств полупроводниковых материалов, их основные характеристики, классификация и области применения в авиационном радиооборудовании. 19. Требования к составу и структуре, и характеристикам, предъявляемые к полупроводниковым материалам для создания на их основе полупроводниковых приборов и ИМС. 20. Электрическая прочность диэлектриков физическая сущность основных механизмов электрического пробоя.	выдерживалась логическая последовательность. Оценка «удовлетворительно» выставляется при следующих условиях: • даны в основном правильные ответы на все вопросы экзаменационного 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 студента, а также аккуратность и логическая последовательность письменного изложения ответов на вопросы экзаменационного билета.

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

На основании вопросов для подготовки к дифференцированному зачету формируются билеты в количестве на 25-30% более списочного состава группы студентов.

Каждый билет включает в себя контрольные задания (вопросы), ответы на которые определяют сформированность всех компетенций, формируемых данной дисциплиной. Каждый билет включает три вопроса, определяющих сформированность компетенций. Первый вопрос определяет сформированность компетенции УК-2, два последующих – ОПК-6. Получение неудовлетворительной оценки по одному из вопросов говорит о несформированности соответствующей компетенции, что является недопустимым, поэтому в данном случае общая оценка за промежуточную аттестацию будет неудовлетворительной.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации.

Дифференцированный зачет для студентов проводится устно. На подготовку к ответу обучаемому выделяется время до 30-40 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. Арзамасов В.Б., Волчков А.Н. и др. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.

2. Колесов С.Н., Колесов И.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник. - М.: Высшая школа. 2008.

3. Фетисов Г.П., Карпман М.Г. и др. Материаловедение и технология материалов. Учебник. – М.: Высшая школа, 2016.

б) дополнительная литература:

4. Тихомиров И.Н., Мымриков А.В. Материаловедение и технология материалов, ч.1. - М.: МГТУ ГА, 1997.

5. Тихомиров И.Н., Мымриков А.В. Материаловедение и технология материалов, ч.2. - М.: МГТУ ГА, 1998.

6. Тихомиров И.Н., Тутнова Е.В. Материаловедение. Пособие по выполнению лабораторных работ. - М.: МГТУ ГА, 2010.

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

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

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

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

–Федеральное агентство воздушного транспорта – http://www.favt.ru;

–Центральная нормативно-методическая библиотека ГА. – http://www.mlgvs.ru;

–Центральный металлический портал РФ. – http://metallicheckiy-portal.ru;

–Российская государственная библиотека – http://search.rsl.ru;

–Радиотехнические материалы – http://skyback.ru

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе преподавания дисциплины Авиационное материаловедение используются классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия и лабораторные работы).

Подготовка к лекциям.

Лекции проводятся в соответствии с расписанием. Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто 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 – 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 преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п.

Подготовка к лабораторным работам (практическим занятиям).

Подготовку к каждой лабораторной работе (практическому занятию) студент должен начать с ознакомления с планом лабораторного 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 занятиям, 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.

Каждый студент выполняет контрольную работу. Выдача, консультация и прием задания проводятся преподавателем. Перед выдачей задания преподаватель знакомит студентов с содержанием и целью задания, сообщает порядок оформления задания, устанавливает дни и часы консультаций по заданию.

При выполнении контрольной работы обучающийся должен руководствоваться учебно-методическим пособием по выполнению контрольных работ. Не следует приступать к выполнению контрольных заданий, не изучив соответствующего раздела курса и не решив самостоятельно рекомендованных задач. Если основные положения теории усвоены слабо, и студент обратил мало внимания на подробно разобранные в курсе примеры, то при выполнении контрольных работ возникнут большие затруднения.

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 ученика на предметные и именные указатели.

В результате изучения дисциплины Авиационное материаловедение 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 студента 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 по всем темам дисциплины активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point (например, специализированные аудитории первого этажа). На лабораторных занятиях студенты с помощью программного приложения Microsoft Excel, проводят расчеты массивов значений, заданных в лабораторной работе по данным, полученным в ходе экспериментов, строят графики зависимости полученных значений от параметров функций и оформляют отчет.

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

Для проведения лекций используются аудитории, оснащенные мультимедийной аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ по дисциплине задействованы специализированные лаборатории кафедры, оборудованные и укомплектованные специальным оборудованием для проведения лабораторных работ, оборудованием для демонстрации учебных фильмов и

слайдов, а также средствами пожаротушения для обеспечения безопасности проведения лабораторных работ.

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.

Перечень оборудования специализированной лаборатории кафедры АТО и РЛА для проведения лабораторных работ по дисциплине: микроскопы МИМ-7, шлифовальный станок, шкафы сушильные ШС-150, установка для изучения термической зависимости электропроводности материалов и полупроводников ФПК-07, стенд электротехнические материалы ЭТМ-НК, лабораторный стенд изучения электрической прочности твердых диэлектриков МВ-002, цифровой измеритель иммитанса Е7-22, мост переменного тока Р577, стенд электротехнические материалы ЭТМ-НК, стенд для изучения диэлектрической проницаемости МВ-004, лабораторная установка для исследования свойств полупроводниковых материалов МВ-ЭХ, лабораторный блок питания БПС-50, вольтметр универсальный цифровой В7-35, лабораторная установка для исследования магнитомягких материалов, Искролайн-100, микротвердомер ПМТ-3, компьютеры Pentium, моноблоки Wibtec, Lenovo и проектор Epson.