

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехническое и конструкционное материаловедение (ЭТиКМ)

Кафедра ВИЭ физического факультета _____

Образовательная программа
по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Уровень высшего образования
бакалавриат _____

Форма обучения
очная _____

Статус дисциплины: базовая _____

Махачкала, 2017 год

Рабочая программа дисциплины составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриат) от «03» 09 2015 г. № 955.

Разработчик(и): Дибиров Я.А., к.х.н., ст. преподаватель кафедры ВИЭ
(кафедра, ФИО, ученая степень, ученое звание)

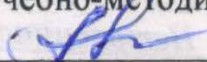
Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры Возобновляемые источники энергии от «27» 03 2017 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  Алхасов А.Б.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «31» 03, 2017 г., протокол № 7.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «2» 05 2017 г. 

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина ЭТиКМ входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой ВИЭ.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением состава, свойств и структуры материалов, применяемых в энергетике и электротехнике.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных – ОК-7, общепрофессиональных – ОПК-2 профессиональных – ПК-2, ПК-3.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиума и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
2, 3	84	36		48			60+36	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «*Электротехническое и конструкционное материаловедение*» является формирование знаний в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств. Изучение основных свойств неметаллических, металлических, полупроводниковых и диэлектрических материалов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «*Электротехническое и конструкционное материаловедение*» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Содержание дисциплины тесно связано со знаниями, приобретенными в ходе изучения предшествующих дисциплин: «Физика», «Химия» и «Математика». В свою очередь, данная дисциплина является базовой для следующих за ней дисциплин учебного плана: «Теоретические основы электротехники», «Твердотельная электроника», «Микроэлектроника», «Магнитные элементы электронных устройств».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	Знать: <u>правила общения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения;</u> Уметь: <u>логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;</u> Владеть: <u>способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе.</u>
ОПК-2	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и	Знать: <u>основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, информатики, математического моделирования конструктивных схем</u>

	<p>экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p><u>эксплуатации конкретных электротехнических изделий;</u> Уметь: <u>систематизировать методы фундаментальной математики для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах, связанных с расчетами на прочность и подбором материала для электротехнических изделий;</u> Владеть: <u>методологией математического моделирования, навыками сбора и работы с математическими источниками информации, теоретическими основами расчета электротехнических изделий.</u></p>
<p>ПК-2</p>	<p>Способность обрабатывать результаты экспериментов</p>	<p>Знать: <u>основные понятия и принципы планирования экспериментов, критерии оптимальности, методы расчета параметров математической модели объекта исследований, оценку их значимости, адекватности полученной модели;</u> Уметь: <u>реализовывать математические методы планирования экспериментов, осуществлять статистическую обработку результатов опытов, осуществлять оптимизацию эксперимента;</u> Владеть: <u>корреляционным анализом, методами оптимизации эксперимента, способностью применения полученных теоретических знаний и практических навыков при проведении экспериментальных исследований по эксплуатации</u></p>

		<u>электротехнических изделий.</u>
ПК-3	Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования	<p>Знать: <u>параметры, конструкции и технологии производства электротехнических и конструкционных материалов и изделий, а также нормативные технические и экологические требования, предъявляемые к ним;</u></p> <p>Уметь: <u>обоснованно выбирать материалы для изготовления электротехнических изделий с использованием научно-технической литературы, справочных и нормативных документов, рассчитывать свойства и параметры изделий из выбранных материалов;</u></p> <p>Владеть: <u>методиками испытаний электротехнических и конструкционных материалов, а также типовыми применениями различных материалов при проектировании энергетических и электроэнергетических объектов.</u></p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п / п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль I. Атомно-кристаллическое строение. Кристаллизация металлов. Строение и свойства металлических сплавов.								
1	Кристаллическое	2		2	2			3	Текущий контроль:

	строение материалов								коллоквиум (2, 3 семестры) Промежуточная аттестация: экзамен (3 семестр)
2	Пространственная решетка металлов	2		2	2			3	
3	Дефекты кристаллической решетки	2		2	2			3	
4	Кристаллизация металлов	2		2	2			3	
5	Зависимость скорости кристаллизации от степени переохлаждения расплава	2		2	2			4	
	<i>Итого по модулю I:</i>			10	10			16	
Модуль II. Основы термической обработки металлов. Диаграммы состояния сплавов.									
1	Основы термической обработки металлов	2		2	2			5	
2	Строение и свойства металлических сплавов	2		2	2			5	
3	Диаграммы состояния сплавов	2		2	2			5	
4	Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии	2		2	2			5	
	<i>Итого по модулю II:</i>			8	8			20	
Модуль III. Диэлектрики									
1	Классификация электротехнических материалов	3		2	3			3	
2	Поляризация диэлектриков	3		2	3			3	
3	Электропроводность диэлектриков	3		2	4			4	
4	Пробой газа, жидких и твердых диэлектриков	3		2	4			4	
	<i>Итого по модулю III:</i>			8	14			14	
Модуль IV. Влажностные и тепловые свойства диэлектриков. Радиационная стойкость материалов. Электроизоляционные полимеры и неорганические материалы. Сверхпроводники.									
1	Теплопроводность, радиационная стойкость материалов	3		2	4			2	
2	Жидкие диэлектрики	3		2	3			2	
3	Электроизоляцион-	3		2	3			2	

	ные полимеры							
4	Неорганические электроизоляционные материалы	3		2	3			2
5	Проводниковые сверхпроводниковые материалы	3		2	3			2
	<i>Итого по модулю IV:</i>			10	16			10
	Модуль V. Подготовка к экзамену							36
	ИТОГО:			36	48			60+ 36

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль I. Атомно-кристаллическое строение. Кристаллизация металлов. Строение и свойства металлических сплавов.

Тема 1. Кристаллическое строение материалов

Кристаллическое строение и свойства металлов. Историческое введение. Элементарные частицы. Силы связи в кристалле: ионная, ковалентная, Ван-дер-Ваальса, металлическая.

Тема 2. Пространственная решетка металлов

Металлический тип связи и кристаллическое строение металлов. Пространственная решётка. Кристаллические структуры элементов. Полиморфизм.

Тема 3. Дефекты кристаллической решетки

Дефекты кристаллической решетки (несовершенства кристаллического строения реальных металлов). Влияние дефектов решетки на прочность металлов. Механизмы упрочнения металлов.

Тема 4. Кристаллизация металлов

Кристаллизация металлов. Кристаллизация (энергетическое обоснование процесса). Сущность процесса кристаллизации (механизм зарождения кристаллов).

Тема 5. Зависимость скорости кристаллизации от степени переохлаждения расплава

Зависимость скорости кристаллизации от степени переохлаждения расплава. Размер зерна в закристаллизованном металле (влияние степени переохлаждения расплава). Принципы получения мелкого зерна в металле в процессе кристаллизации.

Модуль II. Основы термической обработки металлов. Диаграммы состояния сплавов.

Тема 1. Основы термической обработки металлов

Основы термической обработки металлов. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Влияние нагрева на структуру и свойства пластически деформированного металла. Холодная и горячая деформация.

Тема 2. Строение и свойства металлических сплавов

Строение и свойства металлических сплавов. Основные понятия. Твердые фазы в металлических сплавах. Влияние сплавления на свойства металлов.

Тема 3. Диаграммы состояния сплавов

Диаграммы состояния сплавов. Диаграммы состояния и правило фаз Гиббса. Термический метод построения диаграмм состояния. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Определение химического состава.

Тема 4. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии

Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграммы состояния сплавов с двойными соединениями.

Модуль III. Диэлектрики

Тема 1. Классификация электротехнических материалов

Классификация электротехнических материалов по электрическим свойствам. Энергетическая диаграмма зонной теории твердых тел. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Классификация электротехнических материалов по магнитным свойствам. Сильно- и слабомагнитные материалы.

Тема 2. Поляризация диэлектриков

Понятие поляризации диэлектриков. Виды поляризации диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость. Основные механизмы, обуславливающие релаксационную поляризацию. Температурная зависимость различных видов поляризации. Время релаксации.

Тема 3. Электропроводность диэлектриков

Основные понятия. Токи смещения, поляризационные токи и абсорбционные токи. Сквозной ток. Удельная объемная и удельная поверхностная проводимости. Ток насыщения. Электропроводность жидких, твердых и газообразных диэлектриков.

Тема 4. Пробой газа, жидких и твердых диэлектриков

Общая характеристика явления пробоя. Пробивное напряжение. Электрическая прочность диэлектрика. Пробой газов. Ионизационный потенциал. Начальная напряженность. Стриммер. Пробой жидких диэлектриков. Влияние температуры на электрическую прочность

жидкостей. Пробой твердых диэлектриков. Электрический пробой. Тепловой пробой. Электрохимический пробой.

**Модуль IV. Влажностные и тепловые свойства диэлектриков.
Радиационная стойкость материалов. Электроизоляционные полимеры
и неорганические материалы. Сверхпроводники.**

Тема 1. Влажностные и тепловые свойства диэлектриков.
Радиационная стойкость материалов.

Влажностные свойства диэлектриков. Гигроскопичность и влагопроницаемость материалов. Абсолютная и относительная влажности воздуха. Краевой угол смачивания. Влажность материалов. Тепловые свойства диэлектриков. Нагревостойкость. Температуры вспышки и воспламенения. Тепловое старение изоляции. Холодостойкость и теплопроводность диэлектриков. Тепловое расширение.

Радиационная стойкость материалов. Корпускулярные и волновые излучения.

Тема 2. Жидкие диэлектрики

Трансформаторное масло, его назначение. Получение трансформаторного масла. Основные характеристики трансформаторного масла как диэлектрика. Температура застывания масла. Критическая температура плавлености льда. Электрическая прочность масла. Газостойкость масла. Регенерация масла. Ингибиторы.

Конденсаторные и кабельные масла.

Тема 3. Электроизоляционные полимеры

Общие сведения об органических полимерах. Искусственные и синтетические высокомолекулярные материалы (полимеры). Реакция полимеризации. Степень полимеризации. Сополимеризация. Поликонденсация. Линейные и пространственные полимеры. Термопластичные и терморезистивные материалы.

Тема 4. Неорганические электроизоляционные материалы

Стекла. Физические, механические, тепловые и оптические свойства стекол. Стойкость стекла к термоударам. Гидролитическая стойкость стекла. Жидкое стекло. Электрические свойства стекол.

Керамические материалы, их свойства и область применения в электротехнике. Фарфор. Получение фарфора. Глазуровка и обжиг. Основные электрические характеристики изделий из фарфора. Изоляторы из фарфора.

Тема 5. Проводниковые сверхпроводниковые материалы

Металлы и их сплавы как важнейшие проводниковые материалы. Металлы высокой проводимости. Сплавы высокого сопротивления. Жидкие проводники. Проводники первого рода. Проводники второго рода. Электропроводность металлов. Свойства проводников. Изменение удельного сопротивления металлов при плавлении и деформациях.

Сверхпроводники. Явление сверхпроводимости. Температура

сверхпроводникового перехода. Сверхпроводниковый электромагнит. Мягкие и твердые сверхпроводники.

Темы практических и/или семинарских занятий:

Модуль I-II. Атомно-кристаллическое строение. Кристаллизация металлов. Строение и свойства металлических сплавов. Основы термической обработки металлов. Диаграммы состояния сплавов

Тема 1. Атомно-кристаллическое строение и свойства металлических сплавов (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 2. Кристаллические структуры элементов. Полиморфизм (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 3. Влияние дефектов решетки на прочность металлов (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 4. Зависимость скорости кристаллизации от степени переохлаждения расплава (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 5. Влияние пластической деформации и нагрева на структуру и свойства металлов (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 6. Диаграммы состояния сплавов, принципы расчета составов и свойств (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 7. Определение химического состава фаз (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 8. Расчет механических свойства материалов (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Модули III-IV Диэлектрики. Электропроводность электротехнических материалов. Пробой диэлектриков. Теплопроводность, радиационная стойкость материалов. Электроизоляционные полимеры и неорганические материалы. Сверхпроводники.

Тема 9. Электропроводность и поляризация диэлектрических материалов: газов, жидкостей и твердых тел (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 10. Тангенс угла диэлектрических потерь в однокомпонентной и многокомпонентной изоляции. Потери энергии в проводниках (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 11. Расчет электрической прочности и пробивного напряжения диэлектриков (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 12. Электротехнические и теплофизические свойства материалов, расчеты и измерения (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 13. Теплоемкость, теплопроводность, и нагревостойкость жидких диэлектриков, органических и неорганических электроизоляционных материалов. Жаростойкость (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 14. Проводниковые сверхпроводниковые материалы и их свойства (форма проведения – практическое занятие, семинар).

5. Образовательные технологии

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал (ауд. 1-8), оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к семинарским занятиям;
- написание рефератов по проблемам энергосбережения.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОК-7	Знать правила общения, анализа, восприятия информации постановки цели и выбора путей ее достижения	Устный опрос, письменный опрос
ОПК-2	Уметь систематизировать методы фундаментальной математики для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах, связанных с расчетами на прочность и подбором материала для	Письменный опрос

	электротехнических изделий	
ПК-2	Владеть: корреляционным анализом, методами оптимизации эксперимента, способностью применения полученных теоретических знаний и практических навыков при проведении экспериментальных исследований по эксплуатации электротехнических изделий.	Круглый стол
ПК-3	Владеть методиками испытаний электротехнических и конструкционных материалов, а также типовыми применениями различных материалов при проектировании энергетических и электроэнергетических объектов.	Мини-конференция

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОК-7 (Способен к самоорганизации и самообразованию)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать правила общения, анализа, восприятия информации постановки цели и выбора путей ее достижения	Имеет неполное представление о правилах общения, анализа, восприятия информации постановки цели и выбора путей ее достижения	Допускает неточности в знании правил общения, анализа, восприятия информации постановки цели и выбора путей ее достижения	Демонстрирует четкое представление о правилах общения, анализа, восприятия информации постановки цели и выбора путей ее достижения

ОПК-2 (Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Уметь систематизировать методы фундаментальной математики для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах, связанных с расчетами на прочность и подбором материала для электротехнических изделий	Показывает слабое умение систематизировать методы фундаментальной математики для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах, связанных с расчетами на прочность и подбором материала для электротехнических изделий	Может полностью систематизировать методы фундаментальной математики для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах, связанных с расчетами на прочность и подбором материала для электротехнических изделий	Умеет эффективно систематизировать методы фундаментальной математики для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах, связанных с расчетами на прочность и подбором материала для электротехнических изделий

ПК-2 (Способен обрабатывать результаты экспериментов)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Владеть корреляционным анализом, методами оптимизации эксперимента, способностью	Слабо владеет корреляционным анализом, методами оптимизации эксперимента, способностью	Показывает неполное обладание корреляционным анализом, методами оптимизации	Демонстрирует полное обладание корреляционным анализом, методами оптимизации

	применения полученных теоретических знаний и практических навыков при проведении экспериментальных исследований по эксплуатации электротехнических изделий.	применения полученных теоретических знаний и практических навыков при проведении экспериментальных исследований по эксплуатации электротехнических изделий.	эксперимента, в способности применения полученных теоретических знаний и практических навыков при проведении экспериментальных исследований по эксплуатации электротехнических изделий.	эксперимента, в способности применения полученных теоретических знаний и практических навыков при проведении экспериментальных исследований по эксплуатации электротехнических изделий.
--	---	---	---	---

ПК-3 (Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Владеть методиками испытаний электротехнических и конструкционных материалов, а также типовыми применениями различных материалов при проектировании и энергетических	Показывает слабое владение методиками испытаний электротехнических и конструкционных материалов, а также типовыми применениями различных материалов при проектировании и	Допускает неточности при демонстрации методик испытаний электротехнических и конструкционных материалов, а также типовыми применениями различных материалов при проектировании и	Эффективно владеет методиками испытаний электротехнических и конструкционных материалов, а также типовыми применениями различных материалов при проектировании и энергетических

электроэнергетических объектов.	энергетических и электроэнергетических объектов.	энергетических и электроэнергетических объектов.	и электроэнергетических объектов.
---------------------------------	--	--	-----------------------------------

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Контрольные испытания текущей аттестации производятся в форме контрольных опросов, тестов и коллоквиумов.

Контрольные вопросы к модулю I

- Дайте определение понятиям: элемент, атомный номер Z , массовое число A .
- Сколько приблизительно элементов существует в природе?
- Какое излучение испускается, если: 1) нейтронов слишком много; 2) нейтронов слишком мало?
- Качественно опишите квантовомеханическую модель электронного строения определенного атома.
- Каков смысл четырех квантовых чисел n , l , m_l и m_s при определении состояния электрона?
- Дайте определение периодической системе элементов, группам и периодам, щелочным и щелочноземельным металлам.
- В чем различие электронной структуры атомов металлов и диэлектриков?
- Что такое пространственная решетка? В чем ее отличие от кристаллической структуры?
- Нарисуйте ячейку объемно-центрированной кубической структуры. Покажите жирными линиями элементарную ячейку. Укажите элементарные трансляции.
- Сколько существует кристаллических систем и пространственных решеток?
- Укажите разницу между примитивной, элементарной и структурной ячейками.
- Какие правила определяют кристаллические структуры неметаллов (класс 3)?
- Что такое полиморфизм?
- Нарисуйте ячейку Миллера-Бравэ пространственной решетки г.п.у. и отметьте индексами базисную плоскость, призматические грани и направления оси ячейки.
- Укажите различия между четырьмя типами межатомной связи и

опишите, какие различные свойства для них характерны.

Контрольные вопросы к модулю II

- Каковы критерии жаропрочности металлов?
- Что называется пределом ползучести?
- Что называется пределом длительной прочности?
- Каковы критерии хладостойкости материалов?
- Что такое радиационная стойкость металлов?
- Как влияет облучение на коррозионную стойкость?
- Каковы методы обеспечения радиационной стойкости материалов?
- Нарисуйте типичные кривые напряжение (номинальное)-деформация (линейная), получаемые при испытаниях на растяжение вязкого металла, хрупкой керамики, малоуглеродистой стали.
- Укажите различия между упругой и пластической деформацией, напряжением течения и пределом текучести.
- Как изменяются микроструктура и свойства в результате холодной прокатки?
- Каковы основные отрицательные стороны холодной прокатки как метода упрочнения?
- Какие изменения происходят при нагреве наклепанного металла?
- Опишите термическую обработку и последовательное изменение микроструктуры сплава, упрочняющегося выделениями.
- Кратко опишите возможный механизм упрочнения при закалке.
- Опишите цель и процесс обычной термической обработки стали в терминах микроструктуры.
- Какая обработка материалов называется химико-термической?
- Дайте определение понятий фаза и фазовая диаграмма.
- Укажите различие между составом и структурой сплава.
- В чем заключается «правило отрезков»? Дайте его доказательство.
- Как используются диаграммы состояния?
- Сделайте эскиз общей формы диаграммы состояния двойной системы, образуемой двумя элементами при неограниченной взаимной растворимости в твердом состоянии (изоморфная система).
- Сделайте эскиз общей формы диаграммы состояния двойной системы, образуемой двумя элементами при взаимной нерастворимости во всей области составов (эвтектическая система).
- Сделайте эскиз общей формы диаграммы состояния двойной системы, образуемой двумя элементами при образовании

промежуточного соединения, которое взаимнонерастворимо с каждым из двух элементов.

- Кратко опишите методику наблюдения микроструктуры металлического образца.
- Что называется металлическим сплавом?
- Условия образования механической смеси.
- От чего зависят механические свойства механической смеси?
- Характерные признаки химических соединений.
- Чем отличаются химические соединения между металлами от химических соединений металлов с неметаллами?
- Определение твердого раствора и условия его образования.
- Отличительные признаки твердого раствора.
- Какие основные процессы извлечения металлов из руд?
- Классификация черных металлов и их основные свойства.
- Классификация цветных металлов и их основные свойства.
- Что называются чугунами, их производство и применение.
- Что называется сталями, их производство и применение.
- Цветные металлы и их отличительные свойства.
- Получение и применение порошковых металлов.
- Основные свойства металлов и сплавов

Контрольные вопросы к модулю III

- Что такое диэлектрик?
- Опишите различные механизмы электрической проводимости в кристаллических твердых телах.
- Дайте определение поляризации, электрического смещения, относительной диэлектрической проницаемости.
- Опишите три возможных механизма поляризации вещества.
- Что такое пьезоэлектричество и сегнетоэлектричество?
- Объясните происхождение диэлектрических потерь. Как можно использовать эти потери?
- Что такое диэлектрическая прочность? Является ли это свойство определенной характеристикой вещества?
- Опишите различные процессы, ведущие к пробоя диэлектриков.
- Газообразные диэлектрики и их характеристики
- Опишите процесс пробоя газов.
- От каких параметров зависит пробивное напряжение в газах?
- Что такое полупроводники?
- Какие энергетические зоны имеются в полупроводниках и как они образуются?

Контрольные вопросы к модулю IV

- Чем определяется электропроводность полупроводников?

- Как влияют на электропроводность полупроводников температура, деформация, освещение, электрическое поле?
- Какие термоэлектрические явления в полупроводниках имеют место?
- Как можно определить тип проводимости полупроводника?
- В чем заключается эффект выпрямления $p-n$ -переходе?
- Жидкие диэлектрики и механизмы их проводимости.
- Твердые диэлектрики их разновидности и применение.
- Что называется теплопроводностью? Перечислите механизмы переноса тепла.
- Объясните понятия: температурное поле, градиент температур, тепловой поток.
- Коэффициент теплопроводности газов и его зависимость от температуры и давления.
- Температурная зависимость теплопроводности жидкостей.
- Теплопроводность строительных и теплоизоляционных материалов и ее зависимость от температуры, структуры, пористости и влажности.
- Зависимость коэффициента теплопроводности металлов от внешних и внутренних параметров.
- Какими свойствами обладают полимеры?
- Какие полимеры имеют наиболее широкое применение в промышленности?
- Какие вещества называются пластическими массами?
- Каковы положительные и отрицательные свойства пластмасс?
- Классификация пластмасс по их свойствам.
- Компоненты, входящие в состав пластмасс.
- Что является исходным сырьем для получения резины?
- Какие основные свойства резины?
- Как получают эбонит?
- Что собой представляют электроизоляционные лаки?
- Классификация лаков по нагреванию, назначению и химическому составу.
- Преимущества и недостатки волокнистых материалов.
- Что собой представляет локоткань?
- Что собой представляет слюда?
- Какие типы слюд и материалов на их основе применяются для электротехнических целей и чем они отличаются по свойствам?
- Что называются стеклами?
- Основные свойства стекол и их применение.
- Что собой представляет электротехническая керамика?
- Факторы, влияющие на свойство керамики.

- Состав и свойство конденсаторной керамики.
- Какие особенности сверхпроводников?
- Каковы критические параметры сверхпроводников?
- Каковы области применения сверхпроводниковых материалов?
- Как классифицируются проводниковые материалы?
- Металлы и сплавы высокой проводимости.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50 % и промежуточного контроля - 50 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- участие на практических занятиях - 60 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 60 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 10 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Богородицкий Н.П., Пасынков В.В., Тареев Б.М. Электротехнические материалы. Л.: Энергоатомиздат, 1985, 304 с.
2. Гуляев А.П. Металловедение: Учебник для ВУЗов. М.: Металлургия, 1986, 544 с.
3. Конструкционные материалы в энергетике. Голубчик Р.М., Зайцева А.В. и др. / Под ред. В.М. Качалова. М.: Изд-во МЭИ, 1992, 102 с.
4. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Учебн. пос. Под ред. В. С. Чередниченко. М.: Омега, 2009, 751 с.

б) дополнительная литература:

1. Материаловедение. Под редакцией Арзамасова Б.Н. изд.2 испр. и доп. М., Машиностроение, 1986. 383 с.
2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. Изд.2, перераб и доп. М. Машиностроение, 1980. 493 с.
3. Геллер Ю.А., Рахштадт А.Г. Материаловедение М., Металлургия, 1983, 384 с.
4. Ван Флек А. Теоретическое и прикладное материаловедение. Перевод с англ. Под ред О.А.Алексеева М., Атомиздат, 1975, 472 с.
5. Гуляев А.П. Металловедение, М., Металлургия, 1986, 542 с.

6. Магомедов А.М. Материаловедение. Махачкала: - ИПЦ ДГУ, 2004. – 256 с.
7. Уайэтт О., Дью-хьюз Д. Металлы, керамики, полимеры. М.: Атомиздат, 1979. – 578 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. <http://5fan.ru/wievjob.php?id=48459>
2. <http://mti.prioz.ru/showthread.php?t=281>
3. <http://cifra.studentmiv.ru/ekm/>
4. <http://sermir.narod.ru/lec/lect1.htm>
5. <http://xreferat.com/76/1054-1-elektrotehnicheskie-i-konstrukcionnye-materialy.htm>.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучаемому курсу и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в ВУЗе. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов.

Записи должны быть избирательными, своими словами, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения аккумуляции энергии особое значение имеют материалы и схемы аккумуляции, поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все схемы, сделанные преподавателем на доске. Вопросы, возникающие у студентов в ходе лекции, рекомендуются задавать после окончания лекции.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий, подготовке к семинарским занятиям.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
4. База данных электронных библиотечных ресурсов Elsevier <http://elsevierscience.ru>
5. Информационные ресурсы издательства Springer <http://www.springerlink.com/journals>
6. Библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://rffi.molnet.ru/rffi/ru/lib>
7. Электронные источники научно-технической информации некоммерческого партнерства «Национальный электронно-информационный консорциум» <http://www.neicon.ru>
8. Ресурсы Университетской информационной системы Россия (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ИС «Единое окно») <http://window.edu.ru>

Для проведения индивидуальных консультаций может использоваться электронная почта.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской (стандартная семинарская аудитория для группы 25-30 чел.).