

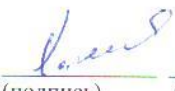


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА


«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП


(подпись) О.М.Холянова
(Ф.И.О. рук. ОП)
« 9 » марта 20 16 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Электроэнергетики и электротехники
(название кафедры)


(подпись) Н.В. Силин
(Ф.И.О. зав. каф.)
« 9 » марта 20 16 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехническое и конструкционное материаловедение

Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль «Электроэнергетические системы и сети»

Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 3-4
лекции 36 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы 36 час.
в том числе с использованием МАО лек.10 /пр.12 /лаб.12 час.
всего часов аудиторной нагрузки 108 час.
в том числе с использованием МАО 34 час.
самостоятельная работа 108 час.
контрольные работы (количество)
курсовая работа / курсовой проект семестр
зачет 3 семестр/курс
экзамен 4 семестр/курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, принятого решением Ученого совета ДВФУ, протокол № 06-15 от 04.06.2015, и утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Электроэнергетики и электротехники , протокол № 7 от «09» марта 2016 г.

Заведующая (ий) кафедрой Н.В. Силин
Составитель (ли): д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 2 из 195

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 3 из 195

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроэнергетические системы и сети» очной формы и входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (Б1.Б.20).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часов (5 зачетных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные работы (36 часов), практические занятия (36 часов) и самостоятельная работа студента (108 часов, в том числе 27 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 2 курсе. Форма промежуточной аттестации – зачет и экзамен.

Дисциплина «Электротехническое конструкционное материаловедение» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Физика», «Химия». В свою очередь она является «фундаментом» для изучения дисциплины «техника высоких напряжений» и других. Дисциплина изучает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники.

Цели дисциплины:

- дать будущим специалистам общие знания основных конструкционных, электротехнических и инструментальных материалов, применяемых в современной электроэнергетической и электротехнической промышленности,
 - знать поведение материалов в процессе эксплуатации электрооборудования и его элементов и методы восстановления их свойств.
- Знать классификацию, маркировку и применение основных традиционных и

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 4 из 195

современных конструкционных инструментальных материалов и электротехнических материалов.

Задачи дисциплины:

- изучить поведение материалов в процессе эксплуатации электрооборудования и его элементов и методы восстановления их свойств;
- изучить классификацию, маркировку и применение основных традиционных и современных конструкционных, инструментальных материалов и электротехнических материалов;
- ознакомиться с наиболее характерным, технически и экономически обоснованным применением электротехнических материалов на практике.

Для успешного изучения дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	Знает	методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники
	Умеет	составлять планы проведения экспериментов при изучении материалов, реально используемых в современном электроэнергетическом и электротехническом оборудовании
	Владеет	навыками выполнения типовых экспериментальных исследований материалов, применяемых в электротехнике

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 5 из 195

ПК-2 способностью обрабатывать результаты экспериментов	Знает	методы обработки результатов экспериментальных данных о свойствах материалов с использованием теории вероятностей и математической статистики;
	Умеет	анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования
	Владеет	методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;
ПК-12 способностью проводить диагностику и определять дефекты материалов объектов электроэнергетики и электротехники	Знает	методики оценки технического состояния и остаточного ресурса работы материалов технологического оборудования; современные средства диагностирования для контроля и прогнозирования технического состояния оборудования;
	Умеет	применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ;
	Владеет	приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» применяются следующие методы активного обучения: «лекция-беседа», «групповая консультация», «дебаты».

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист биз 195

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 ЧАС.)

Теоретическая часть 3 семестра (18 час.)

Тема 1. История развития (эволюция) материаловедения и трансформация в материаловедение (2 часа). (С использованием метода активного обучения «лекция-беседа»)

Практическое значение дисциплины. Значение материалов и технологий в развитии электроэнергетики и электротехники. Поведение материалов в эксплуатационных условиях. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток, полиморфизм.

Тема 2. Кристаллическое строение металлов и дефекты кристаллов (20 часа).

Деформация и разрушение твердых тел. Пластическая деформация металлов и сплавов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.

Тема 3. Характеристики и свойства металлов и сплавов (2 часа).

Механические свойства металлов и сплавов. Способы упрочнения металлов и сплавов.

Тема 4. Классификация конструкционных металлов и сплавов (2 часа). (С использованием метода активного обучения «лекция-беседа»)

Конструкционные металлы и сплавы. Железо и его сплавы (стали и чугуны). Стали: классификация, маркировка и применение. Чугуны: белые, серые, высокопрочные, ковкие.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 7 из 195

Тема 5. Стали. Классификация и маркировка сталей (2 часа).

Теория и технология термической обработки. Классификация видов термической обработки нормализация, закалка, отпуск). Стали и сплавы специального назначения.

Тема 6. Теория модификации и легирования металлов и сплавов (2 часа).

Влияние легирующих компонентов на превращение, структуру и свойства сталей. Жаропрочные износостойкие стали и сплавы.

Тема 7. Области применения специальных сталей (2 часа).

Инструментальные и штамповочные сплавы. Инструментальные и быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Штамповочные сплавы.

Тема 8. Металлы и сплавы, широко используемые в энергетике (2 часа). (С использованием метода активного обучения «групповая консультация»).

Стали, устойчивые против коррозии. Сплавы для атомной энергетики. Цветные металлы и сплавы на их основе.

Тема 9. Перспективные для энергетики металлы, сплавы и другие материалы (2 часа). (С использованием метода активного обучения «лекция-беседа»)

Сплавы на основе меди (латуни, бронзы). Сплавы на основе алюминия. Антифрикционные сплавы. Композитные материалы. Сверхтвердые материалы. Перспективы развития материалов ядерной энергетики.

Теоретическая часть 4 семестра (18 час.)

Тема 1. Вводная лекция (2 часа). Краткое содержание, структура и особенности изучения дисциплины. (С использованием метода активного обучения «лекция-беседа»)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 8 из 195

Место этой дисциплины и значение в учебном плане направлений и специальностей. Общие сведения о строении вещества и роль электротехнических материалов в современной технике.

Тема 2. Физические процессы в электротехнических материалах и их свойства. Поляризация диэлектриков (2 часа).

Основные понятия. Поляризация диэлектрика и диэлектрическая проницаемость; основные типы поляризации диэлектриков и их классификация по виду поляризации. Диэлектрическая проницаемость газов, жидких и твердых диэлектриков.

Тема 3. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери (2 часа).

Основные понятия. Сопротивление изоляции диэлектрика; токи, протекающие через диэлектрик. Постоянная времени саморазряда конденсатора; электропроводность газов, жидких и твердых диэлектриков. Диэлектрические потери в электроизоляционных материалах; эквивалентные схемы диэлектрика в электрическом поле. Диэлектрические потери в газах, жидких и твердых диэлектриках.

Тема 4. Пробой диэлектриков (2 часа).

Общая характеристика пробоя. Виды пробоя. Пробой газов в однородном и неоднородном электрическом поле. Пробой жидких диэлектриков. Электрический, электротепловой и электрохимический пробой твердых диэлектриков.

Тема 5. Физико-химические свойства диэлектриков (2 часа).

Влажностные свойства диэлектриков. Тепловые свойства диэлектриков; связь нагневостойкости с составом диэлектрика и условиями его работы. Химические свойства диэлектриков радиационная стойкость. Температурный индекс изоляции. Механические свойства диэлектриков. Прочность

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 9 из 195

диэлектриков при растяжении, сжатии и изгибе. Хрупкость и вязкость диэлектриков.

Тема 6. Электроизоляционные материалы (2 часа). (С использованием метода активного обучения «лекция-беседа»)

Классификация электроизоляционных материалов. Газообразные диэлектрики; нефтяные электроизоляционные масла; органические полимеры, применяемые в качестве электроизоляционных материалов; смолы; растительные масла; синтетические жидкие диэлектрики. Неорганические стекла – стеклоэмали, стекловолокно (световоды), ситаллы; слюда и слюдяные материалы (миканиты, слюдиниты и слюдоплаты, микалекс); асбест; неорганические диэлектрические пленки.

Тема 7. Проводниковые материалы (2 час). (С использованием метода активного обучения «групповая консультация»)

Классификация и основные свойства проводниковых материалов. Материалы высокой проводимости – медь, алюминий и их сплавы; железо; биметалл. Сверхпроводники и криопроводники. Сплавы высокого сопротивления для резисторов и нагревательных приборов – манганин, константан. Сплавы на основе железа; сплавы для термопар, тензометрические сплавы; контактные материалы; неметаллические проводники – электроугольные изделия. Резисторы на основе кремния – тонкопленочные резисторы; жаростойкие материалы на основе карбидов и силицидов. Припой: мягкие на основе олова или свинца (оловянно-свинцовые); стандартные твердые – медноцинковые и серебряные. Припой для пайки алюминия. Флюсы: активные и пассивные, антикоррозийные; контактолы.

Тема 8. Полупроводниковые материалы (2 часа).

Общие сведения о полупроводниках. Электропроводность полупроводников. Воздействие внешних факторов на электропроводность

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 10 из 195

полупроводников – влияние тепловой энергии, деформации, сильных электрических полей и воздействие света. Элементы, обладающие свойствами полупроводников. Полупроводниковые химические соединения и материалы на их основе.

Тема 9. Магнитные материалы и их свойства (2 часа).

Общие сведения о магнитных материалах и их основные характеристики. Магнитотвердые материалы.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (72 час.)

Практические занятия 3 семестра (18 час.)

Раздел 1. Металловедение (10 часов).

Занятие 1. Комплексно-дисциплинарный подход в исследованиях материалов. (2 часа). **(С использованием технологии «Дебаты»)**

1. Несоответствие современного определения науки ее новым целям и задачам.

2. Основные составляющие для определения металлургической науки

Занятие 2. Новое направление развития науки о материалах(2 часа). **(С использованием технологии «Дебаты»)**

1. Этапы развития науки о материалах.

2. Влияние глобальных проблем человечества на развитие науки о материалах

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 11 из 195

Занятие 3. Материаловедение и ее принципиальное отличие от материаловедения. (2 часа). (С использованием технологии «Дебаты»)

1. Основные составляющие материаловедения
2. Структура материаловедения и главные задачи науки о материалах

Занятие 4. Классификация и марки черных металлов (2 часа).

1. Оборудование и технология получения черных металлов
2. Основные принципы формирования классификации и методики расшифровки марок черных металлов

Занятие 5. Классификация и марки цветных металлов (2 часа).

1. Оборудование и технология получения цветных металлов
2. Основные принципы формирования классификации и методики расшифровки марок цветных металлов

Раздел 2. Технология конструкционных материалов (8 часов)

Занятие 6. Технология обработки давлением (2 часа)

1. Технологические особенности обработки материалов давлением
2. Конструктивные особенности оборудования для обработки давлением

Занятие 7. Технология обработки литьем (2 часа)

- 1 Технологические особенности обработки материалов литьем
- 2 Конструктивные особенности оборудования для обработки литьем

Занятие 8. Технология обработки сваркой (2 часа)

- 1 Технологические особенности обработки материалов сваркой
- 2 Конструктивные особенности оборудования для обработки литьем

Занятие 9. Технология обработки резанием (2 часа)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 12 из 195

- 1 Технологические особенности обработки материалов сваркой
- 2 Конструктивные особенности оборудования для обработки литьем

Практические занятия 4 семестра (18 час.)

Занятие 1. Общие сведения о материалах и их значение. (2 часа)

1. Классификация электротехнических материалов, их электрические, физико-химические и механические свойства.
2. Технология производства электротехнических материалов.

Занятие 2. Композиты в нанотехнологиях. (2 часа) (С использованием технологии «Дебаты»)

1. Основные типы материалов, применяемых в энергетике и электротехнике, композиционные материалы
2. Примеры композиционных материалов, сочетание двух или более материалов.

Занятие 3. Сверхпроводники для электроэнергетики (2 часа) (С использованием технологии «Дебаты»)

1. Отечественные разработки электромеханических преобразователей и накопителей энергии на основе ВТСП.
2. Влияние на механические свойства состава ВТСП проводников 2-го поколения.

Занятие 4. Новые возможности применения оптоволокна в энергетике (2 часа) (С использованием технологии «Дебаты»)

1. Свойства оптического волокна.
2. Кабель с системой термоконтроля.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 13 из 195

Занятие 5. Высокополимерные материалы. (2 часа)

1. Основные сведения о высокополимерных органических диэлектриках.
Природные и синтетические полимеры.
2. Нагревостойкие высокополимерные диэлектрики.

Занятие 6. Магнитные свойства наноматериалов. (2 часа)

1. Магнитные свойства наноструктур, их разнообразие и отличия от массивного материала.
2. Основные типы магнитных наноматериалов. Методы получения магнитных наночастиц и особенности их стабилизации.

Занятие 7. Электродинамика криопроводников в неоднородном стационарном магнитном поле. (2/ часа)

1. Изучение электрических нелинейных свойств криопроводников в неоднородном магнитном поле.
2. Воздействие неоднородности магнитного поля на сопротивление криопроводников и композиционных материалов на их основе

Занятие 8. Регенерация трансформаторных масел. (2 часа)

1. Метод перколяции с использованием таких сорбентов, как окись алюминия, глинозем, силикагель, цеолиты, ионообменные смолы и др.
2. Последовательная перколяция с использованием смеси кварцевого песка мелкой фракции.

Занятие 9. Резисторы. Устройство, характеристики и параметры нелинейных резисторов. (2 часа)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 14 из 195

1. Классификация и параметры резисторов. Устройство, характеристики и параметры нелинейных резисторов.
2. Устройство и применение линейных резисторов в энергетике.

Лабораторные занятия 3 семестра (18 час.)

Лабораторная работа №1. Определение модуля продольной упругости стали (4 часа).

Лабораторная работа №2. Определение коэффициента Пуассона низкоуглеродистых сталей (4 часа). (С использованием метода проблемного обучения или технологии «Обучение в сотрудничестве»).

Лабораторная работа №3. Исследование линейных и угловых перемещений стальной балки при изгибе (4 часа). (С использованием метода проблемного обучения или технологии «Обучение в сотрудничестве»).

Лабораторная работа №4. Экспериментальное исследование влияние концентратора напряжения на напряженное состояние материала (4 часа). (С использованием метода проблемного обучения или технологии «Обучение в сотрудничестве»).

Итоговое занятие. Обоснование полученных в процессе лабораторных работ результатов и обсуждение выводов (2 часа)

Лабораторные занятия 4 семестра (18/8 час.)

Лабораторная работа №1 Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери твердых и жидких диэлектриков с использованием метода активного обучения «групповая консультация» (2 часа)

Лабораторная работа №2. Частотная зависимость диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь в твердых

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 15 из 195

диэлектриках с использованием метода активного обучения «групповая консультация» (4 часа)

Лабораторная работа №3. Электрическая прочность твердых диэлектриков (2 часа).

Лабораторная работа №4. Определение удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков (2 часа).

Лабораторная работа №5. Электрическая прочность жидких диэлектриков (4 часа).

Лабораторная работа №6. Структура и свойства твердых электротехнических материалов (4 часа).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

3 СЕМЕСТР

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 16 из 195

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Электротехническое и конструкционное материаловедение	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники Умеет составлять планы проведения экспериментов при изучении материалов, реально используемых в современном электроэнергетическом и электротехническом оборудовании Владеет навыками выполнения типовых экспериментальных исследований материалов, применяемых в электротехнике	3,5,7,9,11,13 недели – блиц-опрос на лекции (УО), 12 неделя – тестирование (ПР-1); 18 неделя – защита отчетов выполненных лабораторных работ (ПР-12)	Экзамен Вопросы 1-94 перечня типовых вопросов, (Приложение 2).

Тема 1 История развития (эволюция) материаловедения и трансформация в материаловедение	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	УО блиц-опрос на лекции	Зачет. Вопросы 1-09
Тема 2 Кристаллическое строение металлов и дефекты кристаллов	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	УО блиц-опрос на лекции	Зачет Вопросы 1-09
Тема 3 Характеристики и свойства металлов и	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и	УО блиц-опрос на лекции	Зачет. Вопросы 1-15

сплавов		электротехники		
Тема 4 Классификация конструкционных металлов и сплавов	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	УО блиц-опрос на лекции	Зачет. Вопросы 1-15
Тема 5 Стали. Классификация и маркировка сталей	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	УО блиц-опрос на лекции	Зачет . Вопросы 1-20
Тема 6 Теория модификации и легирования металлов и сплавов	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	ПР-1- тестирован ие	Зачет. Вопросы 1-20
Тема 7 Области применения специальных сталей	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	УО блиц-опрос на лекции	Зачет. Вопросы 20-30
Тема 8 Металлы и сплавы, широко используемые в энергетике	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	УО блиц-опрос на лекции	Зачет. Вопросы 20-30
Тема 9 Перспективные для энергетики металлы, сплавы и другие материалы	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	ПР-12 защита отчетов выполненн ых лабораторн ых работ	Зачет. Вопросы 1-37
Лабораторная работа 1 Определение модуля продольной	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность	ПР-6 лабораторн ая работа	Зачет. Вопросы 1-37

Разработчики: д.т.н., профессор
В.А. Достовалов, ст. преподаватель
Н.Г. Винаковская

Идентификационный номер:
УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. -
2016

Контрольный экземпляр находится на
кафедре электроэнергетики и электротехники

Лист 18 из 195

упругости стали		<p>работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;</p>		
<p>Лабораторная работа 2 Определение коэффициента Пуассона низкоуглеродистых сталей</p>	<p>ПК-2 ПК-12</p>	<p>Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического</p>	<p>ПР-6 лабораторная работа</p>	<p>Зачет. Вопросы 1-37</p>

		оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;		
Лабораторная работа 3 Исследование линейных и угловых перемещений стальной балки при изгибе напряжения	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;	ПР-6 лабораторная работа	Зачет. Вопросы 1-37
Лабораторная работа 4 Экспериментальное исследование влияние	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы	ПР-6 лабораторная работа	Зачет. Вопросы 1-37

Разработчики: д.т.н., профессор
В.А. Достовалов, ст. преподаватель
Н.Г. Винаковская

Идентификационный номер:
УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. -
2016

Контрольный экземпляр находится на
кафедре электроэнергетики и электротехники

Лист 20 из 195

<p>концентратора напряжения на напряженное состояние материала</p>		<p>электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;</p>		
<p>Практическое занятия 1 Металловедение</p>	<p>ПК-2 ПК- 12</p>	<p>Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью</p>	<p>ПР-6 практическ ая работа</p>	<p>Зачет. Вопросы 1- 37</p>

		расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;		
Практическое занятия 2 Новое направление развития науки о материалах	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;	ПР-6 практическая работа	Зачет. Вопросы 1-37
Практическое занятия 3 Материаловедение и ее принципиальное отличие от	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических	ПР-6 практическая работа	Зачет. Вопросы 1-37

Разработчики: д.т.н., профессор
В.А. Достовалов, ст. преподаватель
Н.Г. Винаковская

Идентификационный номер:
УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. -
2016

Контрольный экземпляр находится на
кафедре электроэнергетики и электротехники

Лист 22 из 195

материаловедения.		<p>объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;</p>		
<p>Практическое занятия 4 Классификация и марки черных металлов</p>	<p>ПК-2 ПК- 12</p>	<p>Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса</p>	<p>ПР-6 практическ ая работа</p>	<p>Зачет. Вопросы 1- 37</p>

		работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;		
Практическое занятия 5 Классификация и марки цветных металлов	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;	ПР-6 практическая работа	Зачет. Вопросы 1-37
Практическое занятия 6 Технология обработки давлением	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и	ПР-11 защита индивидуальной домашней задачи ПР-6	Зачет. Вопросы 1-37

		<p>электротехнического оборудования;</p> <p>Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ;</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов;</p> <p>Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;</p>	<p>практическая работа</p>	
<p>Практическое занятия 7</p> <p>Технология обработки литьем</p>	<p>ПК-2 ПК-12</p>	<p>Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования;</p> <p>Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ;</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов;</p>	<p>ПР-6 практическая работа</p>	<p>Зачет. Вопросы 1-37</p>

		Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;		
Практическое занятие 8 Технология обработки сваркой	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;	ПР-12 Защита индивидуального расчётно-графического задания ПР-6 практическая работа	Зачет. Вопросы 1-37
Практическое занятие 9 Технология обработки резанием	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического		Зачет. Вопросы 1-37

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 26 из 195

		<p>оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;</p>		
--	--	--	--	--

4 СЕМЕСТР

Тема 1 Краткое содержание, структура и особенности изучения дисциплины.	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	Экзамен Вопросы 1-20
Тема 2 Физические процессы в электротехнических материалах и их свойства. Поляризация диэлектриков	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	Экзамен Вопросы 1-34
Тема 3 Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	Экзамен Вопросы 1-34
Тема 4 Пробой диэлектриков	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	Экзамен Вопросы 1-54

Тема 5 Физико-химические свойства диэлектриков	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	Экзамен Вопросы 1-54
Тема 6 Электроизоляционные материалы	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	Экзамен Вопросы 1-74
Тема 7 Проводниковые материалы	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	Экзамен Вопросы 1-74
Тема 8 Полупроводниковые материалы.	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	Экзамен Вопросы 1-94
Тема 9 Магнитные материалы и их свойства	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники	Экзамен Вопросы 1-94
Лабораторная работа 1 Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери твердых и жидких диэлектриков	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований	Экзамен Вопросы 1-94

		электротехнических материалов;	
Лабораторная работа 2 Частотная зависимость диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь в твердых диэлектриках	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;	Экзамен Вопросы 1-94
Лабораторная работа 3 Электрическая прочность твердых диэлектриков	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;	Экзамен Вопросы 1-94

Лабораторная работа 4 Определение удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;	Экзамен Вопросы 1-94
Лабораторная работа 5 Электрическая прочность жидких диэлектриков	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;	Экзамен Вопросы 1-94
Лабораторная работа 6	ПК-2	Умеет анализировать и обобщать	Экзамен

Структура и свойства твердых электротехнических материалов	ПК-12	результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;	Вопросы 1-94
Практическое занятия 1 Общие сведения о материалах и их значение.	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;	Экзамен Вопросы 1-94
Практическое занятия 2 Композиты	ПК-2 ПК-	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для	Экзамен Вопросы

Разработчики: д.т.н., профессор
В.А. Достовалов, ст. преподаватель
Н.Г. Винаковская

Идентификационный номер:
УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. -
2016

Контрольный экземпляр находится на
кафедре электроэнергетики и электротехники

Лист 31 из 195

нанотехнологиях.	12	разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;	1-94
Практическое занятия 3 Сверхпроводники для электроэнергетики	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования; Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ; Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов; Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;	Экзамен Вопросы 1-94
Практическое занятия 4 Новые возможности	ПК-2 ПК-12	Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций	Экзамен Вопросы 1-94

применения оптоволоконна в энергетике		<p>применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования;</p> <p>Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ;</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов;</p> <p>Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;</p>	
Практическое занятия 5 Высокополимерные материалы	ПК-2 ПК-12	<p>Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования;</p> <p>Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ;</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов;</p> <p>Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;</p>	Экзамен Вопросы 1-94
Практическое занятия 6 Магнитные свойства наноматериалов.	ПК-2 ПК-12	<p>Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов,</p>	Экзамен Вопросы 1-94

Разработчики: д.т.н., профессор
В.А. Достовалов, ст. преподаватель
Н.Г. Винаковская

Идентификационный номер:
УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. -
2016

Контрольный экземпляр находится на
кафедре электроэнергетики и электротехники

Лист 33из 195

		<p>повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования;</p> <p>Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ;</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов;</p> <p>Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;</p>	
<p>Практическое занятия 7</p> <p>Электродинамика криопроводников в неоднородном стационарном магнитном поле</p>	<p>ПК-2 ПК- 12</p>	<p>Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования;</p> <p>Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ;</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов;</p> <p>Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;</p>	<p>Экзамен Вопросы 1-94</p>
<p>Практическое занятия 8</p> <p>Регенерация трансформаторных масел.</p>	<p>ПК-2 ПК- 12</p>	<p>Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы</p>	<p>Экзамен Вопросы 1-94</p>

Разработчики: д.т.н., профессор
В.А. Достовалов, ст. преподаватель
Н.Г. Винаковская

Идентификационный номер:
УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. -
2016

Контрольный экземпляр находится на
кафедре электроэнергетики и электротехники

Лист 34 из 195

		<p>электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования;</p> <p>Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ;</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов;</p> <p>Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;</p>	
<p>Практическое занятие 9</p> <p>Резисторы. Устройство, характеристики и параметры нелинейных резисторов</p>	<p>ПК-2</p> <p>ПК-12</p>	<p>Умеет анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования;</p> <p>Применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ;</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов;</p> <p>Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;</p>	<p>Экзамен</p> <p>Вопросы 1-94</p>

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 35 из 195

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Верхотуров А.Д., Достовалов В.А., Гордиенко П.С., Коневцов Л.А. Михаил Васильевич Ломоносов и современная наука о материалах: моногр. ДВФУ. – Владивосток: Издат. дом ДВФУ, 2012. – 92 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:674254&theme=FEFU> (5 экз)
2. Агеева Н.Д., Винаковская Н.Г., Лифанов В.Н. Электротехническое материаловедение. /Учебное пособие. – Вл-к.: ДВГТУ, 2008. – 116 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:380097&theme=FEFU> (5 экз)
3. Пожидаева С. П. Основы производства: Материаловедение и производство металлов. /Учебное пособие для вузов. – Москва: Издат. дом Академия, 2010. – 191 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668821&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Гуляев А.П. Металловедение. М. Металлургия. 1986. - 541 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:411290&theme=FEFU>
2. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов. М., Металлургия, 1983.- 359 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:411621&theme=FEFU>
3. Марочник сталей и сплавов : [справочник] / [В. Г. Сорокин, А. В. Волосникова, С. А., М.: Машиностроение. 1989. – 638 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:411262&theme=FEFU>
4. Материаловедение и технология металлов. Учеб. Для студентов вузов/ Фетисов Г.П. и др. - М. Высшая школа, 2002.- 638 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:401097&theme=FEFU> (8 экз)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 36 из 195

5. Конструкционные и электротехнические материалы : учебник / [В. Н. Бородулин, А. С. Воробьев, С. Я. Попов и др.] ; под ред. В. А. Филикова. Москва: Высшая школа, 1990. – 296 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:662698&theme=FEFU>

6. Электротехнический справочник . в 3 т. : т. 1 . Общие вопросы. Электротехнические материалы / под общ. ред. : И. Н. Орлова (гл. ред.), В. Г. Герасимова, П. Г. Грудинского [и др.]. Москва: Энергоатомиздат, 1985. – 488 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:390759&theme=FEFU>

7. Электротехнические и конструкционные материалы : учебное пособие / [В. Н. Бородулин, А. С. Воробьев, В. М. Матюнин и др.] ; под общ. ред. В. А. Филикова., Москва: Мастерство: Высшая школа, 2001. – 277 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:400409&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://window.edu.ru/resource/647/61647> Кривошеева Г.Б., Тарасов В.В., Герасимова А.П. Материаловедение: Учебное пособие.- Владивосток: ДВГМА им. адм. Г.И. Невельского, 1999. – 110 с.

2. <http://window.edu.ru/resource/448/74448> Материаловедение и технология конструкционных материалов: методические указания к сборнику лабораторных работ / Е. А. Цынаева, А.А. Цынаева.- Ульяновск: УлГТУ, 2010.- 27 с.

3. <http://window.edu.ru/resource/506/29506> Дробышева О.А., Макаров Ю.Ф. Конструкционные стали и сплавы: Справочный материал для самостоятельной работы студентов по курсу «Материаловедение».- Иваново: ИГПА, 2000.- 23 с.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 37 из 195

4. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3217

Материаловедение / Ржевская С.В., Изд-во: Горная книга, 2005. – 456 с.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Научная электронная библиотека
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронная библиотека «Консультант студента».
4. Электронно-библиотечная система
5. Информационная система «ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам».
6. Доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ, доступ к нормативным документам ДВФУ, расписанию, рассылке писем.
7. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint и т.д.)
8. Microsoft Visual Studio.
9. Microsoft Office Visio .
10. Microsoft Office Word
11. Графический редактор
12. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФО, включая ЭБС ДВФУ.

Лекции проводятся с использованием проектора и мультимедийного комплекса для проведения лекций внутренней системы портала ДВФУ.

Лабораторные занятия проводятся в специализированном компьютерном классе.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 38 из 195

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в следующих организационных формах: лекции, лабораторное занятие, практическое занятие; самостоятельное изучение теоретического материала; самостоятельное выполнение индивидуального задания; индивидуальные консультации.

Работа на лекции

Слушание и запись лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 39 из 195

серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

После прослушивания лекций рекомендуется самостоятельно ответить на вопросы и сверить свои ответы с лекционным материалом.

3 семестр

Вопросы для самоконтроля по теме 1

1. Перечислите основные (базовые) разновидности наиболее широко используемых материалов.
2. Каково соотношение природных органических и неорганических полимерных материалов в сравнении с органическими синтетическими полимерами?
3. Каково соотношение природных органических и неорганических полимерных материалов в сравнении с органическими синтетическими полимерами?
4. Электромонтажные материалы и изделия.
5. Виды, свойства и области применения легированных конструкционных сталей.

Вопросы для самоконтроля по теме 2

1. На какие две группы делятся металлы, применяемые в строительстве?
2. Поверхностные и объемные дефекты.
3. На какие типы подразделяются дефекты?
4. Гранецентрированная решетка. Какие металлы имеют подобную структуру?
5. Объемно-центрированная решетка. Перечислите металлы, которые имеют подобную структуру?

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 40 из 195

Вопросы для самоконтроля по теме 3

1. Сплав какой марки будет являться коррозионно-стойкой сталью.
2. Сплав какой марки будет являться чугуном.
3. Что представляет собой диффузионная металлизация?
4. С какой целью проводят цементацию?
5. С какой целью и в каких средах проводят нитроцементацию?
6. Что такое ХТО стали?
7. С какой целью проводят азотирование?

Вопросы для самоконтроля по теме 4

1. Что такое сталь, чугун и их характеристики?
2. Как классифицируются стали по химическому составу?
3. Как классифицируются стали по содержанию углерода?
4. Как классифицируются стали по степени легированности?
5. Как можно подразделить стали по назначению?
6. Как классифицируются стали по способу производства, степени раскисления?
7. Как маркируются углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества, качественные и высококачественные стали?
8. Как маркируются углеродистые инструментальные стали?

Вопросы для самоконтроля по теме 5

1. Что такое белый, серый, высокопрочный и ковкий чугуны, их характеристики, назначение?
2. В чём заключается основное отличие структуры белых и серых чугунов, причины этого отличия?
3. Как маркируются серые, высокопрочные и ковкие чугуны?

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 41 из 195

4. Что такое закалка, отжиг, нормализация, отпуск? Назначение этих видов термической обработки.
5. Рассказать о влиянии охлаждающих сред на структуру и свойства сталей при термической обработке.

Вопросы для самоконтроля по теме 6

1. Что такое твердость, предел прочности, пластичность, ударная вязкость?
2. Как влияет закалка на ударную вязкость?
3. Как влияет содержание углерода в сталях на твердость и вязкость после термообработки?
4. Назвать и дать определение всем структурам, получающимся при термообработке углеродистых сталей.
5. Как влияет закалка на ударную вязкость, предел прочности, прочность стали?

Вопросы для самоконтроля по теме 7

1. Основная структурная составляющая углеродистых сталей в равновесном (отожженном) состоянии при комнатной температуре
2. Серые чугуны выгодно отличаются от углеродистых сталей, указать **все** признаки.
3. В чем причина роста твердости сталей в равновесном (отожженном) состоянии при увеличении содержания в них углерода.
4. Какая сталь обладает наибольшей пластичностью .
5. Укажите два наиболее важных достоинства сплавов типа дуралюмин, обусловивших их широкое применение в

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 42 из 195

качестве конструкционных
материалов.

6. Какую структуру имеют изделия из улучшаемых сталей после стандартной термической обработки.

Вопросы для самоконтроля по теме 8

1. Какую сталь следует использовать для ответственных зубчатых колес сечением > 100 мм.
2. Связь между типом диаграмм состояния и физико-механическими и технологическими свойствами сплавов (закон Курнакова).
3. Превращения в стали при охлаждении. Диаграмма изотермического превращения переохлаждённого аустенита. Структура и свойства продуктов превращения.
4. Отпускная хрупкость сталей, её разновидности и способы предотвращения.
5. Жаростойкость, её зависимость от химического состава материала. Принцип легирования жаростойких сплавов. Примеры жаростойких сталей и сплавов, их химический состав.
6. Сплавы на основе магния; классификация и маркировка. Химический состав, технологические и механические свойства сплавов различных классов.
7. Механические свойства полимеров. Типичные диаграммы растяжения термопластичных и терморезистивных полимеров в стеклообразном состоянии. Природа высокой эластичности. Вынужденная эластичность.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 43из 195

Вопросы для самоконтроля по теме 9

1. Механические свойства полимеров. Типичные диаграммы растяжения термопластичных и терморезистивных полимеров в стеклообразном состоянии. Природа высокой эластичности. Вынужденная эластичность.
2. Влияние температуры и скорости нагружения на прочность полимеров. Долговечность полимеров, факторы, от которых она зависит. Старение полимеров, пути его сдерживания.
3. Пластмассы; их состав, роль различных компонентов.
4. Классификация пластмасс по типу наполнителя и природы полимерной основы. Термопластичные и терморезистивные пластмассы; пресс-порошки, волокниты, слоистые пластики. Характерные свойства соответствующих типов пластмасс.
5. Форма макромолекул. Линейные и сетчатые (замкнутые пространственные) полимеры; связь между их строением и свойствами.

4 семестр

Вопросы для самоконтроля по теме 1

6. От какой характеристики зависит удельное электрическое сопротивление электротехнических материалов.
7. Основные понятия, относящиеся к электрическому полю.
8. Какие вещества называются диэлектриками или изоляторами.
9. На какие две группы делятся электротехнические проводниковые материалы.
10. Электрическая характеристика, позволяющая определить способность диэлектрика образовывать электрическую емкость.
11. Что такое время релаксации?
12. Какими характерными свойствами обладают полупроводники?

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 44 из 195

13. В чем заключается зонная теория твердого тела?

14. Чем обусловлен электрический ток в проводниках?

Вопросы для самоконтроля по теме 2

1. Что такое относительная диэлектрическая проницаемость?

2. Классификация диэлектриков по виду поляризации.

3. Как определить сопротивление изоляции?

4. К какой группе электротехнических материалов относится: полистерол?

5. Синтетический материал, из которого изготавливают изоляцию проводов и кабелей.

6. Диэлектрический материал, производимый на основе каучука

7. Жидкие диэлектрики. Их назначение, краткая сравнительная характеристика диэлектриков: нефтяные, масло, хлорированные углеводороды, кремнийорганические и фторорганические жидкости

Вопросы для самоконтроля по теме 3

1. Какие потери наблюдаются на постоянном токе?

2. Поляризация диэлектриков. Общие сведения о поляризации. Относительная диэлектрическая проницаемость.

3. Объяснить понятие «влагопроницаемость материала».

4. Какие потери присутствуют в кристаллических диэлектриках с неплотной упаковкой ионов?

5. Эквивалентная схема конденсатора с диэлектриком сложного состава.

6. Основные механизмы поляризации.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 45 из 195

7. Токи в газах, носители, зависимость тока от напряженности диэлектрического поля. Ток в жидких и твердых диэлектриках.
8. Электропроводность диэлектриков. Удельная объемная проводимость, зависимость ее от концентрации носителей, заряда и подвижности.
9. Зависимость удельной объемной проводимости от температуры.
10. Удельное поверхностное сопротивление, связь удельного поверхностного сопротивления и удельной поверхностной проводимости. Измерение удельного поверхностного сопротивления, с использованием трехэлектродной схемы включения образца.
11. Зависимость удельного поверхностного сопротивления диэлектриков от их строения.

Вопросы для самоконтроля по теме 4

1. Пробой диэлектриков. Электрическая проницаемость диэлектриков, механизм пробоя газов.
2. Виды пробоя твердых диэлектриков. Виды пробоя твердых диэлектриков.
3. Что такое электрическая прочность диэлектриков?
4. Дополнительный механизм поляризации, проявляющийся в твердых телах неоднородной структуры при макроскопических неоднородностях и наличии примесей.
5. Что такое активные диэлектрики с управляемыми свойствами?
6. Назовите потери, в диэлектриках. Мощность потерь $\text{tg}\delta$ в последовательной цепи R, C. Угол диэлектрических потерь δ .
7. Токи смещения и электропроводность диэлектриков. Токи в конденсаторе вызванные скачком напряжения.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 46из 195

8. Температурный коэффициент относительной диэлектрической проницаемости.

Вопросы для самоконтроля по теме 5

1. Что такое варистор?
2. Что называется фотопроводностью?
3. Объясните способность диэлектрика выдерживать воздействие повышенной температуры в течение времени, сравнимого со сроком нормальной эксплуатации.
4. Какими характеристиками обуславливается электропроводность изоляционных материалов.
5. Назовите главные требования, предъявляемые к электроизоляционным материалам.
6. Объясните зависимость относительной диэлектрической проницаемости от температуры.

Вопросы для самоконтроля по теме 6

1. Назовите электроизоляционные полимеры.
2. Приведите пример полимеров с повышенными диэлектрическими потерями.
3. Назначение, сравнительная характеристика битумов и воскообразных диэлектриков..
4. Перечислите строение, свойства, назначение фольгированных диэлектриков.
5. Приведите краткую сравнительную характеристику полимеров с повышенными диэлектрическими потерями.
6. Назовите общие электрические характеристики резин.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 47 из 195

7. Назовите особенности строения целлюлозы.

Вопросы для самоконтроля по теме 7

1. Сегнетоэлектрики. Общие для них особенности поляризации. Сегнетова соль, ее строение.
2. Пьезоэффект. Пьезоэлектрики. Пьезокварц. Стабилизация частоты колебаний кварцевыми резонаторами.
3. Удельное сопротивление проводниковых материалов и его зависимость от температуры.
4. Температурный коэффициент удельного сопротивления проводников.
5. Объясните зависимость удельного сопротивления от деформации. Тензометрия, тензодатчики,
6. Материалы высокой проводимости. Медь как проводниковый материал. Достоинства и недостатки меди. Влияние примесей на ρ .

Вопросы для самоконтроля по теме 8

1. Титанатбариевая пьезокерамика, строение, изготовление пьезоэлементов.
2. Перечислите назначение, классификация, характеристика припоя.
3. Приводящие модификации углерода и материалов на их основе (природный и искусственный графит, сажа, бороуглеродистые пленки, пирометический углерод).
4. Что называется собственной электропроводностью полупроводника?

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 48 из 195

5. Какой тип электропроводности имеют полупроводники?

6. Назовите основные носители в полупроводнике n –типа?

Вопросы для самоконтроля по теме 9

1. Какие из магнитных материалов нашли широкое применение в электротехнике?
2. Что такое магнитострикция?
3. Что такое магнитная анизотропия?
4. . Что называется средней интенсивность намагничивания
5. При каком явлении величина магнитной индукции зависит не только от напряженности поля, но и от предшествующего состояния ферромагнетика?
6. Магнитомягкие материалы для низких частот, их отличие от иных материалов. Сравнительная характеристика.
7. Объясните зависимость относительной магнитной проницаемости от температуры.
8. Основная кривая намагничивания. Относительная, магнитная проницаемость. Назначение, использование в расчетах. Физический смысл.
9. Магнито-диэлектрики. Строение и свойства
10. Феррит. Строение и свойства.

Лабораторные работы

В результате выполнения лабораторных работ, студент должен изучить основные возможности современных программных средств информационных технологий, позволяющих создавать и редактировать текстовые документы, презентации, электронные таблицы, странички интернет. Производить поиск информации в среде интернет, выполнять некоторые вычисления с помощью

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 49 из 195

электронных таблиц, создавать простые базы данных и простые запросы по выборке информации из них.

Результатом лабораторной работы является созданный документ, который демонстрируется преподавателю в конце работы. Студент должен уметь отвечать на вопросы преподавателя, поясняя процесс создания документа и выполнения работ.

Практические занятия

В ходе выполнения практических занятий, студентам рекомендуется ознакомиться заранее с темой и целью практических занятий, со списком литературы, изучить ряд первоисточников, уяснить основные понятия, принципы и категории предмета. должен выполнить конспектирование источников, произвести работу с конспектом лекций, подготовить ответы к контрольным вопросам, просмотреть рекомендуемую литературу, поработать с текстом. Большую помощь в этом может оказать конспектирование. Перед конспектированием следует внимательно изучить список вопросов, выносимых на обсуждение в ходе практического занятия. Конспектируются фундаментальные, основополагающие источники, Рекомендуется прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач по алгоритму.

В ходе выполнения практических занятий, студент демонстрирует подготовленность к занятиям, решению алгоритма задания, высказывает свои суждения, задает вопросы и соответственно лучше понимает и запоминает материал.

Самостоятельная работа студента

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение теоретического материала, его дополнение рекомендованной литературой,

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 50 из 195

выполнение индивидуальных заданий, а также активная работа на лабораторных и практических занятиях.

Целью выполнения индивидуальных заданий является закрепление практических навыков, полученных в процессе выполнения лабораторной работы. Индивидуальное задание включает в себя описание той работы, которую необходимо проделать студенту. Примеры индивидуальных заданий приведены в приложении 2.

Контроль за выполнением самостоятельной работы студента производится в виде контроля каждого этапа работы (см. приложение 1). Студент должен планировать график самостоятельной работы по дисциплине и придерживаться его.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные и практические занятия по дисциплине «Электроснабжение городов и сельской местности» проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами MicrosoftOffice 2010 и аудио-визуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.

Для проведения лабораторных работ используется универсальный учебный стенд СМ-2, с полным методическим обеспечением позволяющим проводить весь комплекс лабораторных работ



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Электротехническое и конструкционное
материаловедение»

Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника

профиль «Электроэнергетические системы и сети»

Форма подготовки (очная)

Владивосток

2016

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 52 из 195

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

3 семестр

№ п/п, тема работы	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1. Описать физико – химические особенности образования металлических связей	01.09.17- 05.09.167	ИДЗ	1 неделя	УО
2. Описать механические характеристики и свойства металлов. Виды обработки металлов и методы их испытаний	22.02.17- 27.02.17	ИДЗ	1 неделя	УО
3. Вычертить диаграмму состояния. Указать структурные составляющие и название сплавов	20.02.17- 05.03.17	РГР	2 недели	УО
4. Вычертить диаграмму изотермического превращения. Указать режимы и какая структура образуется	07.03.17- 12.03.17	РГР	2 недели	УО
5. Обосновать вид термической обработки. Объяснить причины образования получаемых структур. Дать рекомендации по выбору режимов термооб.	14.03.17- 19.03.17	ИДЗ	2 недели	УО
6. Описать технологию и оборудование для получения черных металлов	21.03.17- 26.03.17	ИДЗ	2 недели	УО
1. Металлы и	28.03.17-		Тест	ПР-1

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 53 из 195

неметаллические материалы	02.04.17			
7. Описать технологические особенности производства металлической продукции методом литья	04.04.17- 09.04.17	ИДЗ	2 недели	УО
8. Описать технологические особенности, режимы обработки металлов давлением	11.04.17- 23.04.17	ИДЗ	2 недели	УО
9. Описать технологические особенности, режимы и возникающие дефекты при обработке металлов методом сварки	25.05.17- 30.05.17	ИДЗ	2 недели	УО
10. Описать технологические особенности и режимы при обработке металлов резанием	02.05.17- 14.05.17	ИДЗ	2 недели	УО
2. Металлы и неметаллические материалы	16.05.17- 21.05.17	Тест	1 час	ПР-1

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

4 семестр

№ п/п, тема работы	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1. Описать физико – химические закономерности формирования структуры материалов	15.02.17- 20.02.17	ИДЗ	1 неделя	УО
2. Описать	22.02.17-	ИДЗ	1 неделя	УО

электрические характеристики и свойства электротехнических материалов. Новейшие достижения и перспективы развития в области материаловедения.	27.02.17			
3. Начертить эквивалентную схему диэлектрика Указать термокомпенсированные диэлектрические структуры, их расчет и применение	20.02.17- 05.03.17	РГР	2 недели	УО
4. Описать уравнение поляризации, объяснить его физический смысл. Составить классификацию диэлектриков по механизмам поляризации.	07.03.17- 12.03.17	РГР	2 недели	УО
5. Рассчитать электрофизические характеристики конденсатора с твердым диэлектриком..	14.03.17- 19.03.17	ИДЗ	2 недели	ПР-11
6. Определить удельные электрические сопротивления твердых диэлектриков.	21.03.17- 26.03.17	ИДЗ	2 недели	ПР-11
7. Определить диэлектрическую проницаемость и тангенс угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков на переменном токе.	28.03.17- 02.04.17	ИДЗ	1 неделя	ПР-11
8. Исследовать свойства	04.04.17-	ИДЗ	2 недели	УО

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 55 из 195

магнитомягких материалов	09.04.17			
9. Описать температурную зависимость сопротивления металлов и проводников.	11.04.17- 23.04.17	ИДЗ	2 недели	УО
10. Описать виды пробоя твердых диэлектриков.	25.05.17- 30.05.17	ИДЗ	2 недели	УО
11. Определить диэлектрическую проницаемость и тангенс угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков на высоких частотах.	02.05.17- 14.05.17	ИДЗ	2 недели	УО
12. Описать материалы, которые предназначены для использования в высокотехнологичных энергетических изделиях	16.05.17- 21.05.17	ИДЗ	1 неделя	УО
13. Исследовать сверхпроводимость, как уникальное физическое явление	23.05.17- 28.05.17	ИДЗ	2 недели	УО
14. Описать создание и внедрение современных нанотехнологий в энергетике	30.05.17- 11.06.17	ИДЗ	1 неделя	УО
15. Весь раздел «Электротехническое и конструкционное материаловедение»	30.05.17- 11.06.17	Тест	1 час	ПР-1

Материалы для самостоятельной работы студентов подготовлены в виде индивидуальных заданий по каждому разделу РПУД (образцы вариантов РГР и ИДЗ «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 56из 195

представлены Приложении 2). Полный комплект РГР и ИДЗ «Электротехническое и конструкционное материаловедение» хранятся на кафедре Электроэнергетики и электротехники.

Для расчётов и оформления РГР и ИДЗ используются программы: World, Excel, Vizio.

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит в работе с литературой, подготовке к лабораторным работам и выполнении индивидуальных заданий по темам.

Работа с литературой.

В процессе подготовке к лабораторным работам студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно- методической литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями. Научной справочной литературой, материалами Интернета является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемому материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

В учебной литературе найдите ответы на следующие вопросы:

1. Материаловедение; задачи и цели изучения дисциплин. Основные понятия – химический состав и структура материалов.
2. Основные механические свойства материалов (прочность и твёрдость, пластичность и ударная вязкость); методы их определения; обозначения; размерность.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 57 из 195

3. Кристаллическое и аморфное строение твёрдых тел. Основные характеристики кристаллических решёток. Типы кристаллических решёток металлов. Полиморфизм. Полиморфные превращения в железе. Анизотропия свойств кристаллических материалов.
4. Основные несовершенства (дефекты) кристаллического строения; их влияние на свойства металлов. Прочность идеальных (бездефектных) и реальных металлов.
5. Закономерности процесса кристаллизации металлов. Связь между скоростью охлаждения и величиной зерна. Сущность процесса модифицирования. Строение слитка.
6. Влияние пластической деформации на строение, механические и физические свойства металлов. Явление наклёпа, его практическое использование.
7. Изменение строения и свойств пластически деформированного металла под влиянием нагрева. Явления возврата и рекристаллизации. Зависимость температуры порога рекристаллизации от чистоты металла и степени пластической деформации.
8. Рекристаллизация деформированного металла. Холодная и горячая пластическая деформации; влияние этих видов обработки на структуру и свойства металла.
9. Сплав, компонент, фаза (суть понятий). Типы фаз в металлических сплавах. Классификация и основные свойства твёрдых растворов и химических соединений.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 58 из 195

10. Сравнительный анализ свойств серых, белых чугунов и углеродистых сталей. Области применения различных типов серых чугунов.
11. Диаграмма изотермического превращения переохлаждённого аустенита. Структура и свойства продуктов превращения, образуемых при различных скоростях охлаждения.
12. Критическая скорость закалки. Мартенситное превращение и его особенности. Структура и свойства мартенсита. Причина его высокой твёрдости.
13. Превращения в закалённой стали при отпуске. Изменение структуры и механических свойств стали в результате отпуска. Отличие структур, получаемых в результате отпуска, от аналогичных структур, образующихся при превращении переохлаждённого аустенита.
14. Классификация легированных сталей по структуре и назначению. Маркировка легированных сталей. Примеры легированных сталей различных классов и назначений.
15. Азотированные стали, его назначение и способы осуществления. Стали для азотирования. Особенности химико-термической обработки изделий при азотировании. Структура азотированных изделий.
16. Быстрорежущие стали; химический состав, маркировка, природа их красностойкости. Изменение структуры и свойств на различных этапах термической обработки.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 59 из 195

17. Классификация бронз. Влияние содержания олова на структуру, механические и технологические свойства оловянных бронз. Маркировка, свойства и применения оловянных и безоловянных бронз.
18. Литейные алюминиевые сплавы, их химический состав, маркировка, свойства и применения. Модифицирование и термическая обработка сплавов данной группы.
19. Понятие о композиционных материалах.
20. На какие классы подразделяются вещества по значению удельной проводимости?
21. Сила Лоренца.
22. Типы доменной структуры.
23. Спин электрона и магнитный момент. Магнитная восприимчивость.
24. Типы доменной структуры. Методы наблюдения доменной структуры.
25. Релятивистская природа магнетизма.
26. Дрейф и подвижность носителей заряда.
27. Электрические и магнитные свойства тонких пленок
28. Суперпарамагнитное состояние.
29. Электрические свойства металлов и полупроводников.
30. Постоянный электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 60из 195

Подготовка к лабораторным работам

Подготовку к каждой лабораторной работе каждый студент должен начать с изучения теоритического материала и ознакомления с планом, который отражает содержание предложенной темы. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучит наизусть и внести в глоссарий, который необходимо вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоритические вопросы по теме задания, правильном выполнении лабораторной работы.

В процессе выполнения лабораторной работы студент должен создать требуемый документ с помощью предлагаемого программного средства и выполнить требуемые в задании операции. Задание по лабораторной работе содержит методические указания по подготовке документа, который должен быть получен в результате выполнения работы. При подготовке к лабораторной работе следует их внимательно прочесть.

Индивидуальные задания.

По теме лабораторной работы студентам выдаются индивидуальные задания, предназначенные для закрепления умений и навыков, полученных при выполнении лабораторной работы. Задания выполняются самостоятельно. По каждому заданию предполагается подготовка индивидуального документа (проекта). Выполняемый проект демонстрируется преподавателю в начале следующей лабораторной работы.

Теоритический материал по теме индивидуального задания совпадает с тем теоритическим материалом, который студент должен был изучить при подготовке к лабораторной работе. В процессе выполнения индивидуального задания . студент должен создать документ, требуемый в задании.Задание по

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 61 из 195

индивидуальной работе содержит указания по подготовке документа, который должен быть получен в результате выполнения работы и которым необходимо следовать при выполнении задания.

Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению

3 семестр

Варианты РГР и ИДЗ «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

В вариантах РГР по электротехническому и конструкционному материаловедению задаются задания теоретических основ металловедения и технологических особенностей обработки металлов, а также конструкционных и эксплуатационных свойств материалов.

4 семестр

Варианты РГР и ИДЗ «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

В вариантах РГР по электротехническому и конструкционному материаловедению задаются задания для получение глубоких дополнительных знаний, об основных электротехнических материалах, оценки качества конструкционных и электротехнических материалов и области применения этих материалов.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результаты самостоятельной работы студент выполняет в виде письменного отчета, содержащего пояснительную записку и диаграммы состояния. Изложение в пояснительной записке должно быть сжатым, ясным

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 62из 195

и сопровождаться формулами, цифровыми данными, схемами. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц.

Материал в представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- задание на РГР или ИДЗ;
- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы пояснительной записки должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Пояснительная записка выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4. Таблицы и схемы могут быть выполнены на листах иного формата, но должны быть аккуратно сложены по формату А4. Объем отчета составляет не более 8- 10 страниц.

Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 63из 195

Основной текст следует набирать шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

✓ 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты расчётно-графического задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 8-7 - баллов – работа выполнена полностью; допущено не более 1 ошибки при выборе и проверке оборудования или одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 7-6 балл – работа выполнена полностью. Допущено не более 2 ошибок в расчётах РГР или оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

✓ 6-5 баллов - Работа выполнена. Допущено три или более трех ошибок в расчётах, в оформлении работы. При защите студент не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Электротехническое и конструкционное
материаловедение»
Направление подготовки – 13.03.02 «Электроэнергетика и
электротехника»
профиль «Электроэнергетические системы и сети»
Форма подготовки (очная)

Владивосток
2016

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 65из 195

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	Знает	методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники
	Умеет	составлять планы проведения экспериментов при изучении материалов, реально используемых в современном электроэнергетическом и электротехническом оборудовании
	Владеет	навыками выполнения типовых экспериментальных исследований материалов, применяемых в электротехнике
ПК-2 способностью обрабатывать результаты экспериментов	Знает	методы обработки результатов экспериментальных данных о свойствах материалов с использованием теории вероятностей и математической статистики;
	Умеет	анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования
	Владеет	методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;
ПК-12 способностью проводить диагностику и определять дефекты материалов объектов электроэнергетики и электротехники	Знает	методики оценки технического состояния и остаточного ресурса работы материалов технологического оборудования; современные средства диагностирования для контроля и прогнозирования технического состояния оборудования;
	Умеет	применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ;
	Владеет	приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 66из 195

Перечень используемых оценочных средств

3 семестр

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуто чная аттестация
1	Тема 1 История развития (эволюция) материаловедения и трансформация в материаловедение	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований, характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники развития материаловедения особенности материалов и технологий в развитии электроэнергетики и электротехники, назначение и применение материалов, способен использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных основ электрических и механических свойств электроэнергетических и электротехнических материалов; поведение материалов в эксплуатационных условиях.	УО блиц- опрос на лекции	Зачет. Вопросы 1-09
2	Тема 2 Кристаллическое строение металлов и дефекты кристаллов	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов в таких как деформации и разрушении твердых тел, способен использовать результаты освоения в области влияния нагрева на	УО блиц- опрос на лекции	Зачет Вопросы 1-09

			структуру и свойства деформированного металла		
3	Тема 3 Характеристики и свойства металлов и сплавов	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований, характеристик металлов и сплавов, механические их свойства. Способен использовать результаты освоения в решении упрочнения металлов и сплавов.	УО блиц-опрос на лекции	Зачет. Вопросы 1-15
4	Тема 4 Классификация конструкционных металлов и сплавов	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов, основные понятие конструкционных металлов и сплавов. Способен использовать результаты освоения в области классификации, маркировки и применения.	УО блиц-опрос на лекции	Зачет. Вопросы 1-15
5	Тема 5 Стали. Классификация и маркировка сталей	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований, характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники. Теорию и технологию термической обработки, способен использовать результаты освоения в области классификации видов термической обработки нормализации, закалки, отпуска.	УО блиц-опрос на лекции	Зачет . Вопросы 1-20
6	Тема 6 Теория модификации и легирования металлов и сплавов	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники. Влияние легирующих компонентов на превращение, структуру	ПР-1-тестирование	Зачет. Вопросы 1-20

			и свойства сталей. способен использовать результаты освоения решения в жаропрочных износостойких сталей и сплавов, закалки, отпуска.		
7	Тема 7 Области применения специальных сталей	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники в области инструментальных и штамповочных сплавов. способен использовать результаты освоения в вопросах освоения твердых сплавов, штамповочных сплавов	УО блиц-опрос на лекции	Зачет. Вопросы 20-30
8	Тема 8 Металлы и сплавы, широко используемые в энергетике	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований, характеристик конструкционных материалов - стали, широко используемые в энергетике. способен использовать результаты освоения в вопросах освоения цветных металлов и сплавов на их основе.	УО блиц-опрос на лекции	Зачет. Вопросы 20-30
9	Тема 9 Перспективные для энергетики металлы, сплавы и другие материалы	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники в области сплавов на основе меди (латуни, бронзы). способен использовать результаты освоения в вопросах освоения сверхтвердых материалов, перспектив развития материалов ядерной энергетики.	ПР-12 защита отчетов выполненных лабораторных работ	Зачет. Вопросы 1-37
12	Лабораторная	ПК-2	Умеет анализировать и	ПР-6	Зачет.

	<p>работа 1</p> <p>Определение модуля продольной упругости стали</p>	ПК-12	<p>обобщать результаты экспериментов, собирать, оценивать, систематизировать, анализировать метод модуля упругости, при сравнении значений деформаций балки</p> <p>Владеет навыками расчета, приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов, формирует решения в области составления уравнения упругой линии балки на участке</p>	Лабораторная работа	Вопросы 1-37
13	<p>Лабораторная работа 2</p> <p>Определение коэффициента Пуассона низкоуглеродистых сталей.</p>	ПК-2 ПК-12	<p>Умеет собирать, оценивать, систематизировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования.</p> <p>Анализировать свойства материала, исследовать влияния физических свойств цементованного слоя на прочность зубчатых колес.</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, навыками расчета, формирует решения зависимости между продольными и поперечными</p>	ПР-6 Лабораторная работа	Зачет. Вопросы 1-37

			деформациями элемента, характеризующие упругие свойства материала		
14	Лабораторная работа 3 Исследование линейных и угловых перемещений стальной балки при изгибе	ПК-2 ПК-12	<p>Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, соответствующим при косом изгибе балки. Умеет рассчитать прогибы и напряжения с достаточной для инженерных приложений точностью. Результаты соответствуют полученным экспериментальным данным.</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования навыками расчета, формирует решения в определении расчетных и экспериментальных максимальных напряжений и перемещении при косом изгибе балки</p>	ПР-6 Лабораторная работа	Зачет. Вопросы 1-37
15	Лабораторная работа 4 Экспериментальное исследование влияния концентратора напряжения на напряженное состояние материала	ПК-2 ПК-12	<p>Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать изучение влияния различных свойств и факторов на распределение напряжений в области дефектов, а также влияние различного рода дефектов на НДС плоских образцов, а значит, и на напряжённое состояние в области подобных дефектов</p> <p>Владеет навыками, приемами и методами технического</p>	ПР-6 Лабораторная работа	Зачет. Вопросы 1-37

			диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы материалов, формирует методику исследования влияния различных видов концентраторов на напряженно-деформированное состояние с использованием компактных плоских образцов		
17	Практическое занятия 1 Металловедение	ПК-2 ПК-12	<p>Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов, Умеет изучать металлографию, обусловленную развитием промышленности и в первую очередь металлургии и машиностроения.</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, навыками расчета и технико-экономического обоснования развития материаловедения, как науки металлов и сплавов</p>	ПР-6 Практические занятия	Зачет. Вопросы 1-37 Зачет.
18	Практическое занятия 2 Новое направление развития науки о материалах	ПК-2 ПК-12	<p>Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать изучение основ металловедения отечественных и зарубежных ученых</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, навыками сбора, систематизации,</p>	ПР-6 Практические занятия	Зачет. Вопросы 1-37

			анализа исходной информации научно-исследовательских работ в области металловедения		
19	Практическое занятия 3 Материаловедение и ее принципиальное отличие от материаловедения.	ПК-2 ПК-12	Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать информацию отличия научных терминов Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, навыками сбора, систематизации, анализа исходной информации открытий мирового значения	ПР-6 Практические занятия	Зачет. Вопросы 1-09
20	Практическое занятия 4 Классификация и марки черных металлов	ПК-2 ПК-12	Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения конструкционных материалов, информацию классификацию и марки черных металлов Владеет навыками сбора, систематизации, анализа исходной информации классификация металлов, характеристики металлов и области применения, приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования.	ПР-6 Практические занятия	Зачет. Вопросы 1-15
21	Практическое занятия 5 Классификация и марки цветных металлов	ПК-2 ПК-12	Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать информацию классификацию и марки цветных металлов Владеет навыками сбора, систематизации, анализа исходной информации	ПР-6 Практические занятия	Зачет . Вопросы 1-20

			классификация металлов, характеристики металлов и области применения.		
22	Практическое занятия 6 Технология обработки давлением	ПК-2 ПК-12	Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, информацию о технологии обработки металлов давлением Владеет навыками сбора, систематизации, приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, исходной информации выбора наиболее оптимальных режимов технологических процессов	ПР-11 защита индивидуальной домашней задачи	Зачет. Вопросы 20-30
23	Практическое занятие 7 Технология обработки литьем	ПК-2 ПК-12	Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения конструкторских материалов, информацию изготовления отливок специальными способами литья Владеет навыками сбора, систематизации, анализа, приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, исходной информации о способах литья: литье в металлические формы, литье под давлением, центробежное литье, точное литье	ПР-6 Практические занятия	Зачет. Вопросы 1-37
24	Практическое	ПК-2 ПК-12	Умеет собирать, оценивать систематизировать,	ПР-6 Практич	Зачет. Вопросы

Разработчики: д.т.н., профессор
В.А. Достовалов, ст. преподаватель
Н.Г. Винаковская

Идентификационный номер:
УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. -
2016

Контрольный экземпляр находится на
кафедре электроэнергетики и электротехники

Лист 74 из 195

	занятия 8 Технология обработки сваркой		анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования, информацию о технологии обработки металлов давлением Владеет навыками сбора, систематизации, анализа, приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, исходной информации о внедрении автоматических средств для реализации процессов.	еские занятия	1-37
25	Практическое занятия 9 Технология обработки резанием	ПК-2 ПК-12	Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, информацию о технологии обработки металлов резаньем Владеет навыками сбора, систематизации, приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования исходной информации выбора наиболее оптимальных режимов технологических процессов С применением специальных станков с числовым программным управлением	ПР-6 Практические занятия	Зачет. Вопросы 1-37

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 75 из 195

Перечень используемых оценочных средств

4 семестр

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуто чная аттестация
1	Тема 1 Краткое содержание, структура и особенности изучения дисциплины.	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований, характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники. Знает развитие материаловедения, место этой дисциплины и значение в учебном плане направлений и специальности в развитии электроэнергетики и электротехники, способен использовать результаты освоения, назначение и применение материалов. Способен использовать результаты проведения экспериментальных исследований и прикладных основ электрических и механических свойств электроэнергетических и электротехнических материалов; поведение материалов в эксплуатационных условиях.	УО блиц- опрос на лекции	Экзамен Вопросы 1-20
2	Тема 2 Физические	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований, характеристик материалов	УО блиц- опрос на	Экзамен Вопросы 1-34

	процессы в электротехнических материалах и их свойства. Поляризация диэлектриков		объектов электроэнергетики и электротехники понятия поляризации диэлектрика и диэлектрическая проницаемость; основные типы поляризации диэлектриков и их классификация по виду поляризации способен использовать результаты подготовки и выполнении типовых экспериментальных исследований электрических и механических свойств электроэнергетических и электротехнических материалов.	лекции	
3	Тема 3 Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных, исследований сопротивления изоляции диэлектрика, токов, протекающих через диэлектрик способен использовать результаты освоения, планирования, подготовки и выполнении типовых экспериментальных исследований в области диэлектрических потерь в электроизоляционных материалах; эквивалентных схемах диэлектрика в электрическом поле.	УО блиц-опрос на лекции	Экзамен Вопросы 1-34
4	Тема 4 Пробой диэлектриков	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований, характеристик материалов электротехники общих характеристик пробоя, видов пробоя. Способен участвовать в планировании, подготовке	УО блиц-опрос на лекции	Экзамен Вопросы 1-54

Разработчики: д.т.н., профессор
В.А. Достовалов, ст. преподаватель
Н.Г. Винаковская

Идентификационный номер:
УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. -
2016

Контрольный экземпляр находится на
кафедре электроэнергетики и электротехники

Лист 77 из 195

			и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике освоения фундаментальных и прикладных основ электрического, электротеплового и электрохимического пробоя твердых диэлектриков.		
5	Тема 5 Физико-химические свойства диэлектриков	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов, теории и технологии в тепловых и влажностных свойствах диэлектриков, способен использовать результаты освоения области прочности диэлектриков при растяжении, сжатии и изгибе.	УО блиц-опрос на лекции	Экзамен Вопросы 1-54
6	Тема 6 Электроизоляционные материалы	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов, структуру и свойства электротехнических материалов. способен использовать результаты освоения в изучении синтетических жидких диэлектриков, неорганических стеках.	ПР-1 тестирование	Экзамен Вопросы 1-74
7	Тема 7 Проводниковые материалы	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик материалов, классификации проводниковых материалов, структуру и свойства электротехнических материалов. способен	УО блиц-опрос на лекции	Экзамен Вопросы 1-74

			использовать результаты освоения в вопросах освоения сплавов высокого сопротивления для резисторов и нагревательных приборов		
8	Тема 8 Полупроводниковые материалы	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований, характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники, классификации полупроводниковых материалов, структуру и свойства электротехнических материалов способен использовать результаты освоения в вопросах полупроводников, полупроводниковых химических соединений	УО блиц-опрос на лекции	Экзамен Вопросы 1-94
9	Тема 9 Магнитные материалы и их свойства	ПК-1	Знает методики проведения экспериментальных исследований, характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники, классификации магнитных материалов, структуру и свойства электротехнических материалов, способен использовать результаты освоения в вопросах их характеристик.	ПР-12 защита отчетов выполненных лабораторных работ	Экзамен Вопросы 1-94
10	Лабораторная работа 1 Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические	ПК-2 ПК-12	Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения электротехнических материалов, величину мод-	ПР-6 Лабораторная работа	Экзамен Вопросы 1-94

	потери твердых и жидких диэлектриков		ности, рассеиваемой в электрической изоляции, находящейся в переменном электрическом поле Владеет навыками расчета, приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, формирует решение в области определения диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь электроизоляционных материалов различного состава		
11	Лабораторная работа 2 Частотная зависимость диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь в твердых диэлектриках	ПК-2 ПК-12	Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать изучение зависимости комплексной диэлектрической проницаемости от частоты Владеет навыками расчета, приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования формирует решение для определения зависимости диэлектрической проницаемости от напряженности электрического поля для линейных и нелинейных диэлектриков.	ПР-6 Лабораторная работа	Экзамен Вопросы 1-94
12	Лабораторная работа 3 Электрическая прочность твердых диэлектриков	ПК-2 ПК-12	Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, исходную информацию по определению электрической прочности	ПР-6 Лабораторная работа	Экзамен Вопросы 1-94

			различных материалов и научить их испытанию этого параметра.		
			Владеет навыками расчета, приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, технико-экономического обоснования обеспечения надежности работы электрических установок		
13	Лабораторная работа 4 Определение удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков	ПК-2 ПК-12	Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, исходную информацию по исследованию величины удельных электрических сопротивлений диэлектриков различного состава и влажности Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, навыками расчета, формирует решение для определения оценки качества диэлектриков с точки зрения их способности, препятствовать прохождению через них электрического тока	ПР-6 Лабораторная работа	Экзамен Вопросы 1-94
14	Лабораторная работа 5 Электрическая прочность жидких диэлектриков	ПК-2 ПК-12	Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, исходную информацию о величине пробивного напряжения	ПР-6 Лабораторная работа	Экзамен Вопросы 1-94

			зависящим от формы и размеров электродов, расстояния между ними, давления и температуры жидкого диэлектрика, характера приложенного напряжения		
			Владеет навыками расчета, формирует решение для определения пробивного напряжения, и электрической прочности.		
15	Лабораторная работа б Структура и свойства твердых электротехнических материалов		Умеет оценивать систематизировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, собирать исходную информацию по классификация электротехнических материалов по свойствам и областям применения	ПР-6 Лабораторная работа	Экзамен Вопросы 1-94
			Владеет навыками расчета, приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования. Формирует решение для определения характеристик которые изменяются под действием температуры, величины и частоты напряжения, механической нагрузки		
16	Практическое занятия 1 Общие сведения о материалах и их значение	ПК-2 ПК-12	Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, исходную информацию об электротехнических материалах	ПР-6 Практические занятия	Экзамен Вопросы 1-94
			Владеет навыками расчета,		

			формирует решение об общих сведениях и классификации электротехнических материалов		
17	Практическое занятия 2 Композиты в нанотехнологиях	ПК-2 ПК-12	<p>Умеет собирать, анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов. Оценивать исходную информацию, систематизировать основные понятия, свойства, виды</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, навыками расчета, формирует решение для определения и применения качественно новых композиционных материалов в современной электронной технике</p>	ПР-6 Практические занятия	Экзамен Вопросы 1-94
18	Практическое занятия 3 Сверхпроводники для электроэнергетики.	ПК-2 ПК-12	<p>Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов. Обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, исходную информацию о сверхпроводниковой технологии больших токов</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, навыками</p>	ПР-6 Практические занятия	Экзамен Вопросы 1-94

			расчета, формирует решение для определения и применения преимуществ применения сверхпроводников в энергетике		
19	Практическое занятия 4 Новые возможности применения оптоволоконной энергетике	ПК-2 ПК-12	<p>Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, исходную информацию о применении оптоволоконной технологии</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, навыками расчета, формирует решение для определения исследования расчет и построения характеристики ослабления проектируемого фильтра</p>	ПР-6 Практические занятия	Экзамен Вопросы 1-94
20	Практическое занятия 5 Высокополимерные материалы	ПК-2 ПК-12	<p>Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов. Обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, исходную информацию теплоизоляционных свойствах высокополимерных материалов, кабелях с пластмассовой высокочастотной оболочкой</p> <p>Владеет приемами и методами технического</p>	ПР-6 Практические занятия	Экзамен Вопросы 1-94

			диагностирования технологического оборудования, навыками расчета, формирует решение при исследовании структуры высокополимерных материалов		
21	Практическое занятие 6 Магнитные свойства наноматериалов	ПК-2 ПК-12	<p>Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов. Обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, исходную информацию о магнитных свойствах наноструктур их разнообразии и отличие от массивного материала.</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, навыками расчета, формирует решение при исследовании свойств магнитных жидкостей методом светорассеяния</p>	ПР-11 защита индивидуальной домашней задачи	Экзамен Вопросы 1-94
22	Практическое занятие 7 Электродинамика криопроводников в неоднородном стационарном магнитном поле	ПК-2 ПК-12	Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов. Обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, исходную информацию о проблемах переноса заряда и тепла в анизотропных неоднородно-технических средах	ПР-6 Практические занятия	Экзамен Вопросы 1-94

			Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, навыками расчета, формирует решение при исследовании основные понятия физики нормальных металлов и методов их экспериментального и теоретического исследования.		
23	Практическое занятия 8 Регенерация трансформаторных масел	ПК-2 ПК-12	<p>Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов. Обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, исходную информацию об основных вопросах регенерации трансформаторных масел и применения регенерированных масел в энергетическом оборудовании.</p> <p>Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, навыками расчета, формирует решение при исследовании основных показателей трансформаторного масла.</p>	ПР-6 Практические занятия	Экзамен Вопросы 1-94
24	Практическое занятия 9 Резисторы. Устройство,	ПК-2 ПК-12	Умеет собирать, оценивать систематизировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов. Обобщать	ПР-6 Практические занятия	Экзамен Вопросы 1-94

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 8биз 195

	характеристики и параметры нелинейных резисторов.		результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, исходную информацию об основных характеристиках переменных резисторах		
			Владеет приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования, навыками расчета, формирует решение при исследовании функциональной характеристики, определяемой зависимостью сопротивления переменного резистора или напряжения подвижного контакта		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
ПК-1 способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной	знает (пороговый уровень)	1. Понятия об электротехнических и конструкционных материалах и их свойства.	Способность дать определения понятий электротехнических и конструкционных материалов.
		2. Методики проведения экспериментальных исследований, характеристик	Способность применить методики проведения экспериментальных

МЕТОДИКЕ		<p>материалов объектов электроэнергетики и электротехники</p> <p>3.Современные высокотехнологичные материалы , их применение в энергетике. Основные процессы, происходящих в диэлектрических и конструкционных материалах под действием электрического поля.</p>	<p>материалов объектов электроэнергетики и электротехники</p> <p>Знание теоритических основ электротехнического и конструкционного материаловедения, основных материалов, применяемых в электроэнергетике, их основные свойства. и анализ</p>	<p>исследований, характеристик материалов объектов электроэнергетики и электротехники под воздействием таких факторов, как электрическое, магнитное или тепловое поле. Способность использовать методы сбора и систематизации информации об основах механизмов явлений, происходящих в электротехнических и конструкционных материалах.</p> <p>Способность представлять результаты расчётов в агрегированном виде.</p>
	умеет (продвинутый)	1. Собирать и анализировать исходные данные, осуществлять анализ основных характеристик, классификации и области применения электротехнических и конструкционн	Умение производить поиск данных, необходимых для расчета задач в области энергетики. Умение формулировать результаты расчетов характеристик электротехнических материалов,	Способность самостоятельно формулировать выводы; законы, методы и средства для решения задач курса, обобщать и интерпретировать полученные результаты.

		ых материалов. Сравнивать современные материалы и выбирать подходящие для работы в электроэнергетических установках. 2. Планы проведения экспериментов при изучении материалов, реально используемых в современном электроэнергетическом и электротехническом оборудовании	применя известные законы, теории и закономерности, а также различные единицы измерения. Знание составления планов проведения экспериментов при изучении материалов, реально используемых в современном электроэнергетическом и электротехническом оборудовании	Способность составлять планы проведения экспериментов при изучении материалов, реально используемых в современном электроэнергетическом и электротехническом оборудовании Способность обобщить результаты анализа и представить доклад; - способность подготовить эссе..
	владеет (высокий)	1. Технологическими новациями в области электротехнического конструкционного материаловедения, внедрением	Владение навыками систематизации и обобщения используемых аналитических данных об электротехнических конструкционных материалах,	Способность грамотно и качественно выполнить практические задания по работе с электротехническими конструкционными материалами,

		<p>высоких технологий использование м новых информационных технологий.</p> <p>2. Типовые экспериментальные исследования материалов, применяемых в электротехнике</p>	<p>способность</p> <p>Владение навыками выполнения типовых экспериментальных исследований материалов, применяемых в электротехнике</p>	<p>продемонстрировать результаты и пояснить процесс выполнения задания</p> <p>Способность выполнять типовые экспериментальные исследования материалов, применяемых в электротехнике</p>
ПК-2 - способность обрабатывать результаты экспериментов	знает (пороговый уровень)	<p>1. Фундаментальные законы электротехники, основных электротехнических устройств, их действия и применении. Базовые знания для усвоения фундаментальных и прикладных знаний.</p> <p>2. Методы обработки результатов экспериментальных данных о свойствах материалов с использованием теории</p>	<p>Владение проводить наблюдения, выдвигать гипотезы и строить модели, практически использовать полученные знания, осмысливает и формирует решения в области электротехнического и конструкционного материаловедения</p> <p>Владение методами обработки результатов экспериментальных данных о свойствах материалов с использованием</p>	<p>Способность использовать интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по электротехнике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий электротехнических и конструкционных материалов..</p> <p>Способность сопоставлять методы обработки результатов экспериментальных данных о свойствах материалов с</p>

		вероятностей и математической статистики	теории вероятностей и математической статистики	использованием теории вероятностей и математической статистики
	умеет (продвинутый)	<p>1.Находить правильные решения при устранении элементарных неисправностей электрических цепей</p> <p>2.Анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования</p>	<p>Владение знаниями физики электротехнических и конструкционных материалов для создания более надежных материалов</p> <p>Знания анализа и обобщения результатов экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования</p>	<p>Способность применить результаты экспериментальных данных в расчетах основных параметров электротехнических и конструкционных материалов</p> <p>Способность анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций применения материалов, повышающих надежность работы электроэнергетических объектов и электротехнического оборудования</p>
	владеет (высокий)	<p>1. Простейшие электрические схемы.</p> <p>Современными расчётами основных характеристик электротехнических и конструкционн</p>	<p>Владение умением читать простейшие электрические схемы. решать задачи, связанные с использованием законов электротехники. Умение определять</p>	<p>Способность экспериментально применять теоритические навыки для формирования решений в области электротехнического и конструкционного</p>

		ых материалов	значение характеристик для оценки качества электроизоляционных материалов	материаловедения. Способность выполнять практические задания по исследованию электротехнических и конструкционных материалов Способность обрабатывать результаты экспериментов, владеть методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;
		2.Методы статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;	Владение методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований электротехнических материалов;	Способность обрабатывать результаты экспериментальных исследований электротехнических материалов;
ПК-12 - способность проводить диагностику и определять дефекты материалов объектов электроэнергетики и электротехники	знает (пороговый уровень)	1.Основы строение металлов и сплавов, неметаллических и композиционных материалов. Связь между строением и свойствами материалов	Владение знаниями определений строение металлов и сплавов, неметаллических и композиционных материалов. Знаниями классификации электриков по виду поляризации	Способность последовательно излагать явления, процессы, происходящие в электротехнических и конструкционных материалах. Способность дать определения Способность систематизировать знания современные методы исследования

		2. Методики оценки технического состояния и остаточного ресурса работы материалов технологического оборудования; современные средства диагностирования для контроля и прогнозирования технического состояния оборудования.	Владение методиками оценки технического состояния и остаточного ресурса работы материалов технологического оборудования; современные средства диагностирования для контроля и прогнозирования технического состояния оборудования.	структуры и свойств материалов. Способность проводить и анализировать методики оценки технического состояния и остаточного ресурса работы материалов технологического оборудования; современные средства диагностирования для контроля и прогнозирования технического состояния оборудования;
	умеет (продвинутый)	1. Структурные схемы основных групп материалов Современные методы анализа Явления, процессы, характеристики каждой группы материалов и их основные параметры в электрическом и магнитном полях. 2. Современные технологии оценки технического состояния	Умение определить структурные схем основных групп материалов. Знания явлений, процессов, характеризующих электроматериалы. Выявляет причины возникновения дефектов в электротехнических и конструкционных материалах.. Владение современными технологиями оценки технического	Способность анализировать и систематизировать основные явления, процессы, происходящие в электротехнических и конструкционных материалах. Способность применять современные технологии оценки

		объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ;	состояния объекта. Умение анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов .	технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс материалов ;
	владеет (высокий)	<p>1. Разнообразные электротехнические задачи, для исследования распределения магнитного поля, Основы электромагнитных характеристик электротехнических устройств с изолирующими материалами.</p> <p>2. Приемы и методы технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы</p>	<p>Владение умением производить расчёты задач различной физической природы таких как, прочность, распространение тепла, механика жидкостей и газов, электромагнетизм</p> <p>Владение приемами и методами технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы</p>	<p>Способность анализировать теоритические навыки и применять их. Использовать исходную информацию для решения электротехнических задач,</p> <p>Способность выполнять практические задания по исследованию электротехнических и конструкционных материалов и дать пояснения процессу.</p> <p>Способность применять методы технического диагностирования технологического оборудования с целью расчета остаточного ресурса работы</p>

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 94 из 195

		материалов	материалов	материалов
--	--	------------	------------	------------

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценка уровня освоения дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля успеваемости студентов университета.

Контроль представляет собой набор заданий и проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине и активность на занятиях);
- степень усвоения теоретических знаний (блиц-опросы, тестирование по разделам теоретического материала);
- результаты самостоятельной работы (выступление с презентацией)

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, защиты расчётно-графической работы и индивидуального домашнего задания, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 95из 195

выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» является зачет, который проводится в устной форме.

В экзаменационном билете один вопрос связан с физико-химическими основами металловедения и оценивается в 3 балла. Второй вопрос связан с общими понятиями специальных электротехнических материалов и оценивается в 1 балл, а третий вопрос определяет знания в области диэлектрических материалов, оценивается в 1 балл.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень типовых вопросов к зачёту

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 96из 195

1. Вещество и материалы. Классификация материалов.
2. Агрегатные, физические и фазовые состояния веществ и материалов.
3. Типы связей в твердых телах и классификация твердых тел по характеру типа связи.
4. Пространственная решетка кристаллов. Виды элементарных ячеек.
5. Полиморфизм, аллотропия.
6. Структура аморфных тел.
7. Металлы и их структура и основные свойства.
8. Сплавы. Классификация сплавов.
9. Сплавы – твердые растворы и сплавы – химические соединения. Их Структура и свойства. Эвтектики.
10. Термический и дифференциально-термический анализ.
11. Принцип построения диаграммы состояния сплавов металлов.
12. Диаграмма состояния сплава железо – углерод.
13. Процесс кристаллизации твердых тел.
14. Технологические приемы получения сплавов.
15. Физико-механические свойства материалов.
16. Взаимосвязь между физико-механическими свойствами материалов и их физической структурой.
17. Прочные и деформационные свойства материалов. Диаграмма растяжения материалов.
18. Теоретическая и техническая (реальная) прочность материалов.
19. Статистическая теория прочности твердых тел.
20. Долговечность материалов.
21. Кинетическая (флуктуационная) теория прочности твердых тел.
22. Теплофизические свойства материалов. Методы их определения.
23. Диффузия. Методы ее определения.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 97 из 195

24. Электрические и диэлектрические свойства материалов.
25. Химические свойства материалов.
26. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Ее виды.
27. Количественная характеристика скорости коррозионных процессов.
28. Способы защиты металлов от коррозии.
29. Старение полимерных материалов. Виды старения. Методы защиты материалов от старения.
30. Конструкционные материалы. Конструкционная прочность материалов.
31. Материалы, обеспечивающие жесткость, статическую и циклическую прочность.
32. Материалы с особыми технологическими свойствами.
33. Износостойкие материалы.
34. Антифрикционные и фрикционные материалы.
35. Материалы с высокими упругими свойствами.
36. Материалы с малой плотностью и высокой удельной прочностью.
37. Материалы устойчивые к взаимодействию температур и рабочей среды. Жаростойкие и коррозионно-устойчивые материалы.

Критерии выставления оценки студенту на зачёте по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение»:

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям <i>Дописать оценку в соответствии с компетенциями. Привязать к дисциплине</i>
--	---	--

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 98 из 195

100 - 86	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил требования, предъявляемые к электротехническим и конструкционным материалам, умеет правильно выбрать на основе характеристик материал для конкретного электротехнического оборудования, владеет методикой испытаний материалов и оценки эксплуатационных свойств материалов.
85 - 76	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо усвоил требования, предъявляемые к прочностным и эксплуатационным свойствам материалов, правильно применяет теоретические положения при выборе материалов.
75 - 61	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет поверхностные знания только основного материала, но не усвоил теоретические положения выбора материалов, конструктивные особенности электротехнического оборудования (проводов, кабелей, трансформаторов), допускает неточности, испытывает затруднения при выборе материалов и технологии их обработки.
60 и менее	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в определениях, с большими затруднениями выполняет выбор материалов и технологии их обработки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Перечень типовых экзаменационных вопросов

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 99 из 195

1. Поляризация диэлектриков. Основные понятия и определения.
2. Относительная, абсолютная и дифференциальная диэлектрическая проницаемость диэлектриков.
3. Основные виды поляризации диэлектриков. Классификация диэлектриков по видам поляризации.
4. Механизмы электронной, ионной и дипольной поляризации.
5. Зависимость диэлектрической проницаемости газообразных, жидких и твердых диэлектриков от температуры.
6. Зависимость диэлектрической проницаемости газообразных, жидких и твердых диэлектриков от частоты.
7. Линейные и нелинейные диэлектрики. Сегнетоэлектрики.
8. Электропроводность диэлектриков. Основные понятия. Удельные объемные сопротивление и проводимость диэлектриков.
9. Токи абсорбции в диэлектриках.
10. Механизмы электропроводности газообразных, жидких и твердых диэлектриков.
11. Температурные зависимости удельных проводимости и сопротивления жидких и твердых диэлектриков.
12. Поверхностная электропроводность. Зависимость удельного поверхностного сопротивления от свойств диэлектрика и внешних факторов.
13. Зависимость электропроводности диэлектриков от времени воздействия напряжения. Электрическая очистка и старение диэлектриков.
14. Диэлектрические потери. Основные понятия и определения. Виды диэлектрических потерь.
15. Эквивалентные схемы замещения диэлектрика в электрическом поле для расчета потерь.
16. Диэлектрические потери от сквозной электропроводности.
17. Ионизационные потери. Кривая ионизации.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 100 из 195

18. Температурные зависимости диэлектрических потерь и тангенса угла диэлектрических потерь полярных и неполярных диэлектриков.
19. Зависимость от частоты диэлектрических потерь и тангенса угла диэлектрических потерь полярных и неполярных диэлектриков.
20. Диэлектрические потери в неоднородных диэлектриках.
21. Пробой диэлектриков. Общие характеристики пробоя. Виды пробоя.
22. Пробивное напряжение и электрическая прочность.
23. Пробой газообразных диэлектриков. Явление стримера.
24. Основные закономерности пробоя жидких диэлектриков.
25. Зависимость электрической прочности жидких диэлектриков от температуры (на примере трансформаторного масла).
26. Электротепловой пробой диэлектриков. Расчет пробивного напряжения.
27. Электрический пробой твердых однородных диэлектриков.
28. Электрический пробой твердых неоднородных диэлектриков.
29. Электрохимический пробой твердых диэлектриков.
30. Тепловые свойства диэлектриков: нагревостойкость, теплопроводность, холодостойкость, тепловое расширение, тепловое старение диэлектриков.
31. Влажностные свойства диэлектриков.
32. Механические свойства диэлектриков.
33. Химические свойства диэлектриков.
34. Газообразные диэлектрики. Основные свойства и применение.
35. Нефтяные электроизоляционные масла. Физико-химические и электрические свойства.
36. Органические полимеры. Строение и способы получения. Термопластичные и терморезистивные полимеры.
37. Фторорганические полимеры. Основные свойства и применение.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 101 из 195

38. Фенолформальдегидные смолы. Основные характеристики и применение.
39. Эпоксидные смолы. Строение, основные характеристики и применение.
40. Кремнийорганические смолы. Свойства и применение.
41. Природные и искусственные битумы. Свойства и применение.
42. Электроизоляционные лаки и компаунды. Свойства и назначение.
43. Гибкие пленки и жидкие кристаллы. Строение и основные характеристики.
44. Волокнистые материалы. Свойства и применение.
45. Пластмассы и слоистые пластики. Состав, технология получения и использование.
46. Эластомеры. Свойства и применение.
47. Керамические материалы. Электроизоляционная и конденсаторная керамика. Состав и основные свойства.
48. Неорганические стекла. Стеклоэмали, стекловолокно, световоды. Основные свойства и применение.
49. Слюда и слюдяные материалы. Основные свойства и применение.
50. Активные диэлектрики и их применение.
51. Проводниковые материалы. Классификация.
52. Электропроводность металлов. Основные понятия, кинетические коэффициенты.
53. Зависимость удельного сопротивления металлических проводников от состава и от температуры.
54. Медь и ее сплавы. Основные свойства и применение.
55. Алюминий и его сплавы. Свойства, применение и маркировка.
56. Сплавы высокого сопротивления на основе меди. Состав, основные свойства и применение.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 102 из 195

57. Сплавы высокого сопротивления на основе железа. Состав, основные свойства и применение.

58. Контактные материалы. Требования к контактными материалам. Основные области применения.

59. Сверхпроводимость. Основные сверхпроводниковые материалы.

60. Криопроводимость. Наиболее перспективные криопроводники.

61. Термо-ЭДС проводников. Термопары. Сплавы для термопар.

62. Неметаллические проводники. Состав, основные свойства и применение.

63. Проводящие модификации углерода. Свойства и применение.

64. Припой и флюсы. Состав, маркировка и применение.

65. Полупроводники. Классификация и основные характеристики.

66. Собственная электропроводность полупроводников.

67. Роль примесей в полупроводниках. Донорные и акцепторные примеси.

68. Примеси замещения и примеси внедрения. Их влияние на электропроводность полупроводников.

69. Температурная зависимость концентрации носителей заряда в полупроводниках

70. Зависимость удельной проводимости полупроводников от температуры.

71. Методы определения типа электропроводности в полупроводниках.

72. Фотопроводимость полупроводников.

73. Воздействие деформаций на полупроводники.

74. Германий. Строение, основные свойства и применение.

75. Кремний. Строение, основные свойства и применение.

76. Карбид кремния. Методы получения, основные свойства и применение.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 103 из 195

77. Полупроводниковые химические соединения и изделия на их основе, применяемые в электроэнергетике.

78. Оксидные полупроводники. Основные свойства и применение.

79. Магнитные материалы. Основные понятия и определения.

80. Природа ферромагнетизма. Процесс намагничивания ферромагнетиков.

81. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис.

82. Магнитная проницаемость ферромагнетиков.

83. Потери на перемагничивание в переменных магнитных полях.

84. Магнитомягкие материалы, их характеристики и применение.

85. Технически чистое железо. Свойства, применение и маркировка.

86. Электротехнические кремнистые стали. Свойства, маркировка, применение.

87. Пермаллой. Состав, свойства, влияние легирующих добавок, применение.

88. Ферриты. Состав, технология изготовления.

89. Магнитомягкие и магнитотвердые ферриты. Свойства и применение.

90. Магнитоэлектрики. Состав, свойства и применение.

91. Магнитные материалы с прямоугольной петлей гистерезиса.

92. Литые магнитотвердые сплавы. Состав, маркировка и применение.

93. Порошковые магниты. Состав, технология изготовления, основные свойства и применение.

94. Магнитные пленки. Структура, свойства и применение.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 104из 195

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене
по дисциплине «Электротехническое и конструкционное
материаловедение**

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям <i>Дописать оценку в соответствии с компетенциями. Привязать к дисциплине</i>
100 - 86	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил требования, предъявляемые к электротехническим и конструкционным материалам, умеет правильно выбрать на основе характеристик материал для конкретного электротехнического оборудования, использовать электроматериалы при выполнении монтажных работ, знает строение и свойства материалов, методы их исследований, владеет методикой испытаний материалов и оценки эксплуатационных свойств материалов,
85 - 76	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо усвоил требования, предъявляемые к прочностным и эксплуатационным свойствам материалов, правильно применяет теоретические положения при выборе материалов, знает назначение и основные свойства материалов, электрические характеристики материалов.
75 - 61	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет поверхностные знания только основного материала, но не усвоил теоретические положения общих сведений о строении материалов. допускает неточности, испытывает затруднения при выборе материалов назначении, видов и свойств материалов.
60 и менее	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в определениях, с большими затруднениями объясняет основные понятие о каждой группе материалов и ее назначение. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 105 из 195

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Типовые задания

**для выполнения расчетно-графических и индивидуальных работ
по дисциплине «Электротехническое и конструкционное
материаловедение» 3 семестр**

Вариант 1

1. Что такое ликвация? Виды ликвации, причины их возникновения и способы устранения.
2. Дайте определение ударной вязкости (KCV). Опишите методику измерения этой характеристики механических свойств металла.
3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 3,6% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?
4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 45...50 HRC. Укажите, как этот режим называется, и какая структура получается в данном случае.
5. Как изменяются структура и свойства стали 40 и У12 в С? Объясните с применением диаграммы°результате закалки от температуры 750 и 850 состояния «железо – цементит». Выберите оптимальный режим нагрева под

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 106из 195

закалку для каждой стали.

6. Какова структура современного металлургического производства, его продукция и перспективы развития? Пути решения вопросов охраны окружающей среды.

7. Изобразите литниковую систему, укажите назначение ее элементов. Опишите разновидности литниковых систем.

8. Какими путями осуществляется пластическая деформация? Опишите явление наклепа, его физическую сущность и влияние на структуру и свойства металлов.

9. Изобразите схемы и опишите процессы термической резки металлов. Выполнение каких требований необходимо для обеспечения газокислородной резки?

10. Опишите способы фрезерования против движения подачи и по движению подачи, а также типы фрез и схемы обработки заготовок на фрезерных станках.

Вариант 2

1. Как и почему скорость охлаждения при кристаллизации влияет на строение слитка?

2. Из листа свинца путем прокатки при комнатной температуре была получена тонкая фольга. Твердость и прочность этой фольги оказались такими же, как у исходного листа. Объясните, какие процессы происходили при пластической деформации свинца и какими изменениями структуры и свойств они сопровождались.

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 0,8% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. Используя диаграмму состояния «железо – карбид железа» и кривую

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 107 из 195

изменения твердости в зависимости от температуры отпуска, назначьте для углеродистой стали 40 температуру закалки и температуру отпуска, необходимые для обеспечения твердости 400 НВ. Опишите превращения на всех этапах термической обработки и получаемую структуру.

5. Для каких целей применяется диффузионный отжиг? Как выбирается режим такого отжига? Приведите примеры.

6. Опишите основные виды железных руд и этапы их подготовки к доменной плавке. Какие разновидности топлива применяются в доменных печах?

7. Опишите процессы изготовления отливок из чугунов и сталей. Где применяются чугунные и стальные отливки?

8. Опишите процесс рекристаллизации и его влияние на структуру и свойства металлов. Как при пластической деформации формируется волокнистая макроструктура и как она влияет на свойства материалов?

9. С приведением схем опишите процесс газовой сварки. Какими способами получают необходимый для сварки ацетилен?

10. С приведением схем опишите работы, выполняемые на строгальных, долбежных и протяжных станках. Как устроена круглая протяжка?

Вариант 3

1. Опишите виды твердых растворов. Приведите примеры.

2. Дайте определение твердости. Какими методами измеряют твердость металлов и сплавов? Опишите их.

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 2,2% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8. Нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 150 НВ. Укажите, как этот режим

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 108 из 195

называется, и какая структура получается в данном случае.

5. С помощью диаграммы состояния «железо – цементит» обоснуйте выбор режима обработки и опишите превращения, которые происходят при нагреве и охлаждении стали 45.

6. Начертите схему доменной печи, укажите основные элементы и, с приведением главных химических реакций, опишите происходящие в ней процессы.

7. Опишите процессы изготовления отливок из алюминиевых и магниевых сплавов. Укажите в чем особенность плавки сплавов магния, а также области применения отливок из алюминия и магния.

8. Охарактеризуйте холодную и горячую обработку металлов давлением, опишите особенности процессов, их положительные и отрицательные стороны.

9. С приведением схемы опишите процесс электрошлаковой сварки, основные преимущества и область применения.

10. Опишите режущий инструмент и технологическую оснастку сверлильных станков, приведите и охарактеризуйте схемы обработки на этих станках.

Вариант 4

1. Опишите физическую сущность и механизм процесса кристаллизации.

2. Для чего проводится рекристаллизационный отжиг? Как назначается режим этого вида обработки? Приведите несколько конкретных примеров.

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 0,4% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. Используя диаграмму изотермического превращения аустенита, объясните, почему нельзя получить в стали чисто мартенситную структуру при охлаждении ее со скоростью меньше критической?

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 109 из 195

5. После термической обработки углеродистой стали получена структура цементит + мартенсит отпуска. Нанесите на диаграмму состояния «железо – цементит» ординату заданной стали (примерно) и обоснуйте температуру нагрева этой стали под закалку. Также укажите температуру отпуска. Опишите превращения, которые произошли при термической обработке.
6. Опишите способы обогащения железных руд и окускования концентратов, применяемые в доменном производстве. С какой целью выполняют подготовку руд к доменной плавке?
7. Опишите возможные дефекты отливок, причины их возникновения и способы исправления.
8. Опишите способы нагрева заготовок под обработку металлов давлением, принцип действия камерных и методических пламенных печей, а также индукционных и контактных электронагревательных устройств.
9. Опишите процесс автоматической дуговой сварки под слоем флюса. Укажите основные преимущества и область применения.
10. Для чего предназначены делительные головки? Изобразите схему универсальной делительной головки.

Вариант 5

1. Что такое ограниченные и неограниченные твердые растворы? Каковы необходимые условия образования неограниченных твердых растворов?
2. Опишите сущность явления наклепа и примеры его практического использования.
3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 1,1% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?
4. При непрерывном охлаждении стали У8 получена структура троостит. Нанесите на диаграмму изотермического превращения аустенита кривую

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 110 из 195

охлаждения, обеспечивающую получение данной структуры. Укажите температуру превращений и опишите характер превращений.

5. С помощью диаграммы состояния «железо – цементит» установите температуру полной и неполной закалки для стали 45 и опишите структуру и свойства стали после каждого вида термической обработки.

6. С приведением схем опишите устройство и работу воздухонагревателей доменной печи. Что дает подогрев дутья, обогащение его кислородом и увлажнение? Охарактеризуйте продукты доменной плавки.

7. Опишите особенности конструирования литых деталей с учетом литейных свойств сплавов.

8. Рассмотрите основные схемы прокатки металлов и условия захвата металла валками. По каким признакам классифицируются прокатные станы? На какие группы делится продукция прокатного производства?

9. Опишите процесс ручной дуговой сварки. Что представляют собой сварочные электроды? Как их классифицируют и обозначают?

10. Приведите и опишите схемы основных видов обработки поверхностей на токарных станках.

Вариант 6

1. Начертите диаграмму состояния для случая ограниченной растворимости компонентов в твердом виде. Укажите структурные составляющие во всех областях этой диаграммы и опишите строение типичных сплавов различного состава, встречающихся в этой системе.

2. Волочение медной проволоки проводят в несколько переходов. В некоторых случаях проволока на последних переходах разрывается. Объясните причину разрыва и укажите способ его предупреждения.

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения при охлаждении сплава, содержащего 0,5% С. Какова структура

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 11 из 195

этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8. Нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 200 НВ. Укажите, как этот режим называется, и какая структура получается в этом случае.

5. Используя диаграмму состояния «железо – цементит», установите температуры нормализации, отжига и заковки для стали У12. Охарактеризуйте эти режимы термической обработки и опишите структуру и свойства стали после каждого вида обработки.

6. Начертите схему мартеновской печи и опишите принцип действия ее регенераторов. Какие виды топлива применяются в мартеновской печи?

7. С приведением схемы опишите устройство и работу вагранки. Как получают высокопрочные и ковкие чугуны?

8. С приведением схем опишите этапы прокатки бесшовных труб. Какими преимуществами обладают бесшовные трубы по сравнению со сварными?

9. Опишите источники переменного и постоянного сварочного тока. Укажите их преимущества, недостатки и области применения.

10. Какие требования предъявляют к инструментальным материалам? Опишите современные материалы, используемые для изготовления режущих инструментов.

Вариант 7

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к железу. Какое практическое значение оно имеет?

2. Как изменяются свойства деформированного металла при нагреве, какие процессы происходят при этом?

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения при охлаждении сплава, содержащего 0,7% С. Какова структура

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 112 из 195

этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита стали У8.

Нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей твердость 20...25 HRC. Укажите, как этот режим называется, и какая структура образуется в данном случае.

5. Плашки из стали У11А закалены: первая – от температуры 760 С. Используя диаграмму состояния «железо – вторая – от температуры 850 цементит», укажите температуры закалки, объясните, какая из этих плашек закалена правильно, имеет более высокие режущие свойства и почему.

6. С приведением схемы опишите устройство кислородного конвертера, процесс выплавки стали и главные химические реакции.

7. Опишите процесс образования усадочных раковин в отливках. С изображением схем опишите устройство прибылей и укажите особенности использования холодильников.

8. Опишите процесс волочения и укажите область его применения. Какой инструмент и оборудование применяют для волочения? Какими способами выполняется волочение труб?

9. Охарактеризуйте требования, предъявляемые к источникам сварочного тока. Какими могут быть внешние характеристики источников? Обоснуйте необходимость применения источников с конкретными характеристиками при определенных способах сварки.

10. Опишите процессы тепловыделения при резании, особенности применения различных видов смазочно-охлаждающих сред. Расскажите об износе и стойкости инструмента.

Вариант 8

1. В чем сущность процесса модифицирования? Приведите пример использования модификаторов для повышения свойств литейных алюминиевых сплавов.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 113 из 195

2. В чем различие между холодной и горячей пластической деформацией? Опишите особенности обоих видов деформации.
3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения при охлаждении для сплава, содержащего 5,0% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и ка такой сплав называется?
4. Углеродистые стали 35 и У8 после закалки и отпуска имеют структуру мартенсит отпуска и твердость: первая 45 HRC, вторая 60 HRC. Используя диаграмму состояния «железо – карбид железа» и учитывая превращения, происходящие при отпуске, укажите температуру закалки и температуру отпуска для каждой стали, объясните, почему сталь У8 имеет большую твердость, чем сталь 35.
5. Сталь 40 подверглась закалке от С. С помощью диаграммы состояния «железо – цементит»,^о и 840° температур 760 укажите, какие структуры образуются в каждом случае. Объясните причины образования разных структур и рекомендуйте оптимальный режим нагрева под закалку данной стали.
6. Охарактеризуйте разновидности мартеновского процесса, опишите главные химические реакции, протекающие в ванне мартеновской печи.
7. Опишите процесс изготовления отливок в оболочковых формах. Каковы его преимущества и области применения?
8. С применением схем опишите процессы прямого и обратного прессования и укажите их преимущества и недостатки. Охарактеризуйте продукцию и область применения прессования.
9. С приведением схем опишите разновидности дуговой сварки в зависимости от материала и числа электродов. Как зажигается сварочная дуга? Каковы ее электрические и тепловые свойства?

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 114 из 195

10. С приведением схем опишите процесс стружкообразования при резании, виды образующейся стружки; обоснуйте необходимость перевода стружки из одного вида в другой, а также способы такого перевода.

Вариант 9

1. Охарактеризуйте особенности металлического типа связи и основные свойства металлов.
2. Какими стандартными характеристиками механических свойств оценивается прочность металлов и сплавов? Как эти характеристики определяются?
3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения при охлаждении для сплава, содержащего 4,8% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?
4. С помощью диаграммы состояния «железо – цементит» установите температуру полного и неполного отжига и нормализации для стали 20. Охарактеризуйте эти режимы термической обработки и опишите структуру и свойства стали.
5. Почему для изготовления инструмента применяется сталь с исходной структурой зернистого перлита? В результате какой термической обработки можно получить эту структуру? Приведите конкретный режим для любой инструментальной стали.
6. В чем заключаются особенности выплавки стали в кислых мартеновских печах? Укажите область применения указанного процесса.
7. Опишите способ изготовления отливок литьем по выплавляемым моделям. Укажите его преимущества и области применения указанного способа литья.
8. Чем характеризуется свободная ковка? Опишите основные операцииковки и укажите область ее применения.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 115 из 195

9. Как выполняют контроль качества сварных соединений? Опишите способы контроля течением, капиллярного, магнитного, акустического и радиационного контроля.

10. Опишите, с изображением схемы, процессы силового взаимодействия инструмента и заготовки. Для каких расчетов и каким образом используют значения сил резания?

Вариант 10

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к титану. Какое практическое значение оно имеет?

2. Каким способом можно восстановить пластичность холоднокатаной медной ленты? Назначьте режим термической обработки и опишите сущность происходящих процессов.

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Опишите превращения при охлаждении для сплава, содержащего 1,4% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8. Нанесите на нее кривую режима термической обработки, обеспечивающей получение твердости 60...63 HRC. Укажите, как этот режим называется и какая структура при этом получается. Опишите сущность происходящих превращений.

5. С помощью диаграммы состояния «железо – цементит» опишите структурные превращения, происходящие при нагреве доэвтектоидной стали. Покажите критические точки A_{c1} и A_{c3} для выбранной вами стали. Установите режим нагрева этой стали под закалку. Охарактеризуйте процесс закалики, опишите получаемую структуру и свойства стали.

6. Выполните сравнительную технико-экономическую оценку мартеновского

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 116из 195

и кислородно-конвертерного способов выплавки стали.

7. Опишите способ изготовления отливок литьем в металлические формы-кокили. Укажите преимущества, недостатки и особенности литья в облицованные кокили.

8. Опишите основные виды оборудования, применяемого для свободнойковки. Как выбирают необходимое оборудование, чем характеризуется его мощность?

9. Опишите технологические особенности сварки заготовок из медных и алюминиевых сплавов. Укажите основные способы сварки указанных материалов.

10. Охарактеризуйте параметры режима резания.

Вариант 11

1. Опишите линейные несовершенства кристаллического строения. Как они влияют на свойства металлов и сплавов?

2. В чем различие между упругой и пластической деформацией? Между хрупким и вязким разрушением?

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 0,5% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 50 HRC. Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращения, и какая структура получается в данном случае.

5. С помощью диаграммы состояния «железо – цементит» опишите структурные превращения, происходящие при нагреве стали У12. Укажите критические точки и выберите оптимальный режим нагрева этой стали под

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 117 из 195

закалку. Охарактеризуйте процесс закалки, опишите получаемую структуру и свойства стали.

6. Начертите схему дуговой плавильной электрической печи. Опишите ее работу и укажите преимущества в сравнении с другими плавильными агрегатами.

7. Изобразите схемы машин для литья под давлением, опишите принцип действия. Укажите преимущества, недостатки и области применения литья под давлением.

8. Охарактеризуйте основные виды оборудования, применяемого для горячей объемной штамповки. С приведением схем опишите операции, выполняемые на горизонтально-ковочных машинах.

9. Каковы технологические особенности сварки чугуна? Опишите способы горячей и холодной сварки серых чугунов.

10. С приведением схем опишите геометрические параметры режущего инструмента (на примере токарного прямого проходного резца), а также их влияние на процесс резания и качество обработанной поверхности.

Вариант 12

1. Как влияет степень чистоты металлы или наличие примесей в сплаве на протекание процесса кристаллизации?

2. Как и почему изменяется плотность дислокаций при пластической деформации? Влияние дислокаций на свойства металла.

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 4,5% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита эвтектоидной стали и нанесите на нее кривую режима изотермического

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 118 из 195

отжига. Опишите превращения и получаемую после такой обработки структуру, ее свойства.

5. Используя диаграмму состояния «железо – цементит», определите температуру полной и неполной закалки для стали 40. Дайте описание структуры и свойств стали после каждого вида термической обработки.

6. С приведением схемы опишите работу индукционной тигельной плавильной печи. Каковы особенности выплавки стали в такой печи?

7. С приведением схем опишите процессы изготовления отливок на машинах для центробежного литья. Укажите преимущества, недостатки и области применения указанного способа литья.

8. Опишите процессы получения специальных видов проката, приведите схемы и укажите области их применения.

9. Охарактеризуйте технологические особенности сварки углеродистых, легированных и высоколегированных сталей.

10. С приведением схем опишите операции ультразвуковой абразивной размерной обработки. Какие материалы обрабатываются этим методом?

Вариант 13

1. Что такое переохлаждение и как оно влияет на величину зерна кристаллизующегося металла?

2. Какие процессы протекают при нагреве деформированного металла выше температуры рекристаллизации? Как изменяются при этом структура и свойства?

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 0,6% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. Что такое нормализация? Используя диаграмму состояния «железо – цементит», укажите температуру нормализации стали 45 и стали У12.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 119 из 195

Опишите превращения, происходящие в сталях при выбранном режиме обработки, получаемую структуру и свойства.

5. Режущий инструмент требуется обработать на максимальную твердость. Для его изготовления выбрана сталь У13А. Назначьте режим термической обработки, опишите структуру и свойства стали.

6. С приведением главных химических реакций опишите процессы удаления фосфора и серы при производстве стали. Какие условия необходимы для проведения этих процессов? Для каких целей и какими способами выполняют раскисление стали? Как различаются стали в зависимости от степени раскисленности?

7. С приведением схем опишите основные способы уплотнения формовочной смеси при машинной формовке.

8. Охарактеризуйте отделочные операции горячей объемной штамповки. Как выполняют технический контроль готовых поковок?

9. Что понимается под свариваемостью металлов и сплавов? Чем она оценивается и чем определяется? Опишите основные дефекты сварных соединений, укажите причины их возникновения.

10. С изображением схем опишите методы электроэрозионной размерной обработки. Чем характеризуется электроэрозионная обрабатываемость материалов?

Вариант 14

1. Что такое мозаичная (или блочная) структура металла?

2. Что такое временное сопротивление разрыву (σ_B)? Как определяется эта характеристика механических свойств металла?

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 5,5% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 120 из 195

4. Режущий инструмент из стали У10 был перегрет при закалке. Чем вреден перегрев и как можно исправить этот дефект? Произведите исправление структуры и назначьте режим термической обработки, обеспечивающий нормальную работу инструмента. Опишите его структуру и свойства.
5. С помощью диаграммы состояния «железо – цементит» определите температуру полного и неполного отжига и нормализации для стали 40. Охарактеризуйте эти режимы термической обработки и опишите структуру и свойства стали.
6. Опишите способы разлива стали в изложницы, а также с приведением эскизов – строение и дефекты слитков спокойной и кипящей сталей.
7. Опишите процесс конструирования заготовок, отливаемых в разовых песчано-глинистых формах.
8. С приведением схем опишите основные разделительные и формоизменяющие операции листовой штамповки. Какими способами выполняется высокоскоростная листовая штамповка?
9. Изобразите схемы и опишите способы напыления специальных покрытий: основные методы металлизации, и вакуумного напыления.
10. Охарактеризуйте электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок деталей машин. Какие законы лежат в основе этих методов?

Вариант 15

1. От каких основных факторов зависит величина зерна закристаллизовавшегося металла и почему?
2. Каким видом пластической деформации (холодной или горячей) С? Объясните, как при этом^оявляется деформирование железа при температуре 500 изменяются структура и свойства железа.
3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 121 из 195

превращения для сплава, содержащего 1,9 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. Используя диаграмму состояния «железо – цементит» и график зависимости твердости от температуры отпуска, назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) различных приспособлений из стали 45, которые должны иметь твердость 28...30 HRC. Опишите превращения, происходящие на всех этапах термической обработки, получаемую структуру.

5. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8, нанесите на нее кривые режимов обычной закалки, ступенчатой и изотермической. Каковы преимущества и недостатки каждого из этих видов закалки?

6. С приведением схемы опишите способ непрерывной разливки стали и укажите его преимущества по сравнению с разливкой в изложницы.

7. Какие требования предъявляются к формовочным стержневым смесям? Охарактеризуйте их основные свойства и состав.

8. Изобразите схемы и опишите принцип действия кривошипных прессов простого и двойного действия, применяемых для листовой штамповки.

9. Опишите процессы нанесения специальных покрытий методами наплавки. Каковы особенности наплавки порошковыми проволоками и пластинчатыми электродами?

10. Охарактеризуйте абразивные инструменты, опишите процессы износа и правки, испытания и балансировки шлифовальных кругов.

Вариант 16

1. Как влияют дислокации на механические свойства металлов?

2. Объясните характер и природу изменения свойств металла при пластической деформации.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 122 из 195

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 1,3% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?
4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 45 HRC. Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращений и какая структура получается в данном случае.
5. С помощью диаграммы состояния «железо – цементит» определите температуру нормализации, отжига и закалки для стали 30. Охарактеризуйте эти режимы термической обработки и опишите структуру и свойства стали после каждого вида обработки.
6. Приведите схемы и опишите способы вакуумной дегазации стали. Как выполняют электрошлаковый переплав стали?
7. Изобразите литниковую систему, укажите назначение ее элементов. Опишите разновидности литниковых систем.
8. С приведением схем опишите работу многооперационных штампов последовательного действия, применяемых для листовой штамповки.
9. Охарактеризуйте процессы ультразвуковой сварки и сварки взрывом. Где применяются указанные способы сварки?
10. Изобразите схемы и опишите методы отделочной обработки поверхности: тонкое точение, тонкое шлифование, полирование, притирку, хонингование, суперфиниширование и т.п.

Вариант 17

1. Объясните механизм влияния различного типа модификаторов на строение литого металла.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 123 из 195

2. Для каких практических целей применяется наклеп? Объясните сущность этого явления.
3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 3,1% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?
4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8. Нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 25 HRC. Укажите, как этот режим называется, и какая структура получается в данном случае.
5. После закалки углеродистой стали была получена структура, состоящая из феррита и мартенсита. Проведите на диаграмме состояния «железо – цементит» ординату, соответствующую составу заданной стали (примерно), укажите принятую в данном случае температуру нагрева под закалку. Как называется такая обработка? Какие превращения произошли при нагреве и охлаждении стали?
6. С приведением схем опишите вакуумно-дуговой и вакуумно-индукционный переплавы стали. За счет чего достигается повышение качества металла?
7. С изображением схем опишите принцип действия машин для изготовления литейных стержней. Как выполняется безопочная формовка?
8. Опишите основные правила конструирования деталей, изготавливаемых свободной ковкой. Как осуществляют выбор исходной заготовки?
9. С приведением схем опишите процессы сварки трением и холодной сварки, укажите области их применения.
10. С применением схем опишите процессы обработки заготовок на круглошлифовальных, внутришлифовальных, бесцентрово-шлифовальных и плоскошлифовальных станках.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 124 из 195

Вариант 18

1. Что представляет собой твердые растворы замещения и внедрения? Приведите примеры.
2. Как и почему при холодной пластической деформации изменяются свойства металлов?
3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 0,8% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?
4. С помощью диаграммы состояния «железо – карбид железа» и графика зависимости твердости от температуры отпуска назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) изделий из стали 50, которые должны иметь твердость 230...250 НВ. Опишите микроструктуру и свойства стали 50 после термической обработки.
5. Сталь 40 подверглась закалке от температур 760 С. Используя диаграмму состояния «железо – цементит», укажите выбранные °и 840 температуры нагрева и опишите превращения, которые произошли при двух режимах закалки. Какому режиму следует отдать предпочтение и почему?
6. Опишите огнеупорные материалы, применяемые в металлургическом производстве. Какие флюсы и для каких целей используют в черной металлургии?
7. Опишите процессы изготовления отливок из чугунов и сталей. Где применяются чугунные и стальные отливки?
8. Охарактеризуйте основные правила конструирования деталей, изготавливаемых объемной штамповкой. В чем особенности конструкции поковок, получаемых в закрытых штампах с двумя плоскостями разъема?
9. Начертите схемы и опишите способы электрической контактной сварки, их

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 125 из 195

особенности и области применения. Как выполняется сварка аккумулированной энергией?

10. Охарактеризуйте метод растачивания, укажите типы расточных станков, применяемый режущий инструмент и оснастку, а также схемы обработки заготовок на этих станках.

Вариант 19

1. Какими свойствами обладают металлы и какими особенностями типа связи эти свойства обусловлены?

2. Какая температура разделяет районы холодной и горячей пластической деформации и почему? Рассмотрите на примере меди.

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 4,3% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. С помощью диаграммы состояния «железо – цементит» определите температуру нормализации, отжига и закалки для стали У10. Охарактеризуйте эти виды термической обработки и опишите структуру и свойства стали после каждого режима обработки.

5. Углеродистые стали 45 и У8 после закалки и отпуска имеют структуру мартенсит отпуска и твердость: первая – 50 HRC, вторая – 60 HRC.

Используя диаграмму состояния «железо – карбид железа» и учитывая превращения, происходящие в этих сталях при отпуске, укажите температуру закалки и температуру отпуска для каждой стали. Опишите превращения, происходящие в этих сталях в процессе закалки и отпуска, и объясните, почему сталь У8 имеет большую твердость, чем сталь 45.

6. Опишите способы прямого получения железа из руд, минуя доменный процесс. Приведите схемы и обоснуйте необходимость совершенствования подобных технологий.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 126из 195

7. Опишите процессы изготовления отливок из алюминиевых и магниевых сплавов. Укажите, в чем особенность плавки сплавов магния, а также области применения отливок из алюминия и магния.

8. В чем заключаются технологические особенностиковки и штамповки высоколегированных и труднодеформируемых металлов и сплавов? Укажите перспективные направления развития процессов обработки металлов давлением.

9. Начертите схемы и опишите способы электрической контактной сварки, их особенности и области применения. Как выполняется сварка аккумулированной энергией?

10. Изобразите схемы и опишите методы обработки заготовок без снятия стружки: пластическим деформированием, обкатыванием, раскатыванием и накатыванием, алмазным выглаживанием и другими способами

Вариант 20

1. Опишите условия получения мелкозернистой структуры металла при самопроизвольно развивающейся кристаллизации (используя кривые Тамманна).

2. Что такое холодная пластическая деформация? Как при этом изменяются структура и свойства металла?

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 1,6% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. Используя диаграмму состояния «железо – карбид железа» и кривую изменения твердости в зависимости от температуры отпуска, назначьте режим термической обработки для углеродистой стали 45, необходимый для обеспечения твердости 550 НВ. Опишите превращения, происходящие на всех этапах термической обработки, и получаемую после обработки

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 127 из 195

структуру.

5. Каковы причины возникновения внутренних напряжений при закалке? Каким способом можно предохранить изделие от образования закалочных трещин?

6. Какова структура современного металлургического производства, его продукция и перспективы развития? Пути решения вопросов охраны окружающей среды.

7. Опишите процессы изготовления отливок из медных и тугоплавких сплавов. Где применяются эти отливки?

8. Охарактеризуйте холодную и горячую обработку металлов давлением, опишите особенности процессов, их положительные и отрицательные стороны.

9. Изобразите схемы и опишите процессы термической резки металлов. Выполнение каких требований необходимо для обеспечения газокислородной резки?

10. Опишите способы фрезерования против движения подачи и по движению подачи, а также типы фрез, технологическую оснастку и схемы обработки заготовок на фрезерных станках

Вариант 21

1. Каковы характерные свойства металлов и чем они определяются?

2. Как устанавливается температура порога рекристаллизации металла и сплава? Приведите несколько конкретных примеров.

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 0,3% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. После закалки углеродистой стали была получена структура мартенсит + цементит. Нанесите на диаграмму состояния «железо – цементит» ординату

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 128 из 195

(примерно) обрабатываемой стали, укажите температуру ее нагрева под закалку. Опишите превращения, которые произошли при нагреве и охлаждении стали.

5. Изделия из стали 45 требуется подвергнуть улучшению. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства стали после обработки.

6. Опишите основные виды железных руд и этапы их подготовки к доменной плавке. Какие разновидности топлива применяются в доменных печах?

7. Опишите возможные дефекты отливок, причины их возникновения и способы исправления.

8. Опишите способы нагрева заготовок под обработку металлов давлением, принцип действия камерных и методических пламенных печей, а также индукционных и контактных электронагревательных устройств.

9. С приведением схем опишите процесс газовой сварки. Какими способами получают необходимый для сварки ацетилен?

10. С приведением схем опишите работы, выполняемые на строгальных, долбежных и протяжных станках. Как устроена круглая протяжка?

Вариант 22

1. Как влияет степень переохлаждения на величину зерна при кристаллизации?

2. Что такое δ , %)? Как определяется эта характеристика механических свойств металла?

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 4,0% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. Вычертите диаграмму изотерического превращения аустенита для стали У8, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки,

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 129 из 195

обеспечивающей получение твердости 450 НВ. Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращений и какая структура получается в данном случае?

5. Что такое нормализация? Используя диаграмму состояния «железо – цементит», назначьте температуру нормализации любой доэвтектоидной стали. Опишите превращения, происходящие в сталях при выбранном режиме обработки, получаемую структуру и свойства.

6. Начертите схему доменной печи, укажите основные элементы и, с приведением главных химических реакций, опишите происходящие в ней процессы.

7. Опишите особенности конструирования литых деталей с учетом литейных свойств _____ сплавов.

8. Рассмотрите основные схемы прокатки металлов и условия захвата металла валками. По каким признакам классифицируются прокатные станы? На какие группы делится продукция прокатного производства?

9. Изобразите схемы и опишите лучевые способы сварки. Чем характеризуется «кинжальное» проплавление?

10. Опишите способы фрезерования против движения подачи и по движению подачи, а также типы фрез, технологическую оснастку и схемы обработки заготовок на фрезерных станках.

Вариант 24

1. Начертите диаграмму состояния для случая полной нерастворимости компонентов в твердом виде. Укажите структурные составляющие во всех областях этой диаграммы и опишите строение типичных сплавов различного состава, встречающихся в этой системе.

2. В чем сущность и назначение дробеструйной обработки?

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 130 из 195

превращения для сплава, содержащего 1,0% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. Опишите, в чем заключается низкотемпературная термомеханическая обработка конструкционной стали. Почему этот процесс приводит к получению высокой прочности стали? Какими преимуществами и недостатками обладает вариант низкотемпературной термомеханической обработки по сравнению с высокотемпературной термомеханической обработкой?

5. Детали машин из С.°С, а другие – от температуры 830° стали 40 закалены: одни – от температуры 760. Используя диаграмму состояния «железо – цементит», нанесите выбранные температуры нагрева и объясните, какие из этих деталей имеют более высокую твердость и лучшие эксплуатационные свойства и почему.

6. С приведением схем опишите устройство и работу воздухонагревателей доменной печи. Что дает подогрев дутья, обогащение его кислородом и увлажнение? Охарактеризуйте продукты доменной плавки.

7. Опишите процесс образования усадочных раковин в отливках. С изображением схем опишите устройство прибылей и укажите особенности использования холодильников.

8. Опишите процесс волочения и укажите область его применения. Какой инструмент и оборудование применяют для волочения? Какими способами выполняется волочение труб?

9. С приведением схемы опишите процесс электрошлаковой сварки, основные преимущества и область применения.

10. Приведите и опишите схемы основных видов обработки поверхностей на токарных станках.

Вариант 25

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 131 из 195

1. Какие из распространенных металлов имеют объемноцентрированную кубическую решетку? Начертите элементарную ячейку, укажите ее параметры, координационное число.
2. Укажите назначение и выбор режима рекристаллизационного отжига. Рассмотрите на примере алюминия.
3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 3,5% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?
4. В структуре углеродистой стали 30 после закалки не обнаруживается остаточного аустенита, а в структуре стали У12 наблюдается до 30% остаточного аустенита. Объясните причину этого явления. Какой обработкой можно устранить остаточный аустенит?
- С.°5. Сталь 45 подверглась отжигу при температурах 830 и 1000. Опишите превращения, происходящие при данных режимах отжига, укажите, какие образуются структуры, и объясните причины получения различных структур и свойств. Дайте определение процесса отжига и рекомендуйте оптимальную температуру нагрева.
6. Начертите схему мартеновской печи и опишите принцип действия ее регенераторов. Какие виды топлива применяются в мартеновской печи?
7. Как выполняют конструирование внутренних полостей литых деталей? Какие требования необходимо при этом выполнить?
8. С применением схем опишите процессы прямого и обратного прессования и укажите их преимущества и недостатки. Охарактеризуйте продукцию и область применения прессования.
9. С приведением схемы опишите процесс электрошлаковой сварки, основные преимущества и область применения.
10. Какие требования предъявляют к инструментальным материалам?

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 132из 195

Опишите современные материалы, используемые для изготовления режущих инструментов.

Вариант 26

1. Объясните сущность явления дендритной ликвации и методы ее устранения.
2. Какими стандартными характеристиками механических свойств оценивается пластичность металлов и сплавов? Как они определяются?
3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 1,2% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?
4. Как можно устранить крупнозернистую структуру в ковальной стали 30? Используя диаграмму состояния «железо – цементит», обоснуйте выбор режима термической обработки для исправления структуры. Опишите структурные превращения и характер изменения свойств.
5. Укажите температуры, при которых производится процесс прочностного азотирования. Объясните, почему азотирование не производится при температурах ниже 500 и выше С (используя диаграмму состояния «железо – азот»). Назовите марки сталей, °700 применяемых для азотирования, и опишите полный цикл их термической и химико-термической обработки.
6. С приведением схемы опишите устройство кислородного конвертера, процесс выплавки стали и главные химические реакции.
7. Опишите процесс изготовления отливок в оболочковых формах. Каковы его преимущества и области применения?
8. Чем характеризуется свободная ковка? Опишите основные операцииковки и укажите область ее применения.
9. Опишите процесс автоматической дуговой сварки под слоем флюса. Укажите основные преимущества и область применения.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 133 из 195

10. Опишите процессы тепловыделения при резании, особенности применения различных видов смазочно-охлаждающих сред. Расскажите об износе и стойкости инструмента.

Вариант 27

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к цирконию. Начертите элементарные кристаллические ячейки, укажите их параметры и координационное число.

2. В чем сущность явления наклёпа и какое он имеет практическое использование?

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 1,1% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. В чем отличие процесса цементации в твердом карбюризаторе от процесса газовой цементации? Как можно исправить крупнозернистую структуру газовой цементации? Как можно исправить крупнозернистую структуру перегрева цементированных изделий?

5. Шестерни из стали 45 закалены: первая – от С. Используя диаграмму состояния «железо – °С, а вторая – от 820° температуры 740 цементит», нанесите выбранные температуры нагрева и объясните, какая из этих шестерен имеет более высокую твердость и лучшие эксплуатационные свойства и почему.

6. Охарактеризуйте разновидности мартеновского процесса, опишите главные химические реакции, протекающие в ванне мартеновской печи.

7. Опишите способ изготовления отливок литьем по выплавляемым моделям. Укажите его преимущества и области применения.

8. Изобразите схемы открытого и закрытого штампов для объемной штамповки. Чем отличаются условия деформирования заготовок в этих

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 134 из 195

штампах?

9. Опишите процесс ручной дуговой сварки. Что представляют из себя сварочные электроды? Как их классифицируют и обозначают?
10. С приведением схем опишите процесс стружкообразования при резании, виды образующейся стружки; обоснуйте необходимость перевода стружки из одного вида в другой, а также способы такого перевода.

Вариант 28

1. Что такое твердый раствор? Виды твердых растворов, примеры.
2. Под действием каких напряжений происходит пластическая деформация и как при этом изменяются структура и свойства металла?
3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 0,8% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. Используя диаграмму состояния «железо – цементит», определите температуру полного и неполного отжига и нормализации для стали 15. Охарактеризуйте эти режимы термической обработки и опишите микроструктуру и свойства стали.
5. В чем отличие обычной закалки от ступенчатой и изотермической? Каковы преимущества и недостатки каждого из этих видов закалки?
6. Выполните сравнительную технико-экономическую оценку мартеновского и кислородно-конвертерного способов выплавки стали.
7. Опишите способ изготовления отливок литьем в металлические формы-кокили. Укажите преимущества, недостатки и особенности литья в облицованные кокили.
8. Опишите основные виды оборудования, применяемого для свободнойковки. Как выбирают необходимое оборудование, чем характеризуется его мощность?

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 135 из 195

9. Опишите источники переменного и постоянного сварочного тока. Укажите их преимущества, недостатки и области применения.

10. Опишите, с изображением схемы, процессы силового взаимодействия инструмента и заготовки. Для каких расчетов и каким образом используют значения сил резания?

Вариант 29

1. Как влияет скорость охлаждения на строение кристаллизующегося металла? Объясните сущность воздействия.

2. Какая термическая обработка применяется после холодной пластической деформации для устранения наклепа? Обоснуйте выбор режима (на примере алюминия) и опишите происходящие превращения.

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 1,5% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. С помощью диаграммы состояния «железо – карбид железа» определите температуру нормализации, отжига, закалки стали 45. Охарактеризуйте эти режимы термической обработки и опишите структуру и свойства после каждого вида обработки.

5. В чем преимущества и недостатки поверхностного упрочнения стальных изделий при нагреве токами высокой частоты по сравнению с упрочнением методом цементации? Назовите марки стали, применяемые для этих видов обработки.

6. Начертите схему дуговой плавильной электрической печи. Опишите ее работу и укажите преимущества в сравнении с другими плавильными агрегатами.

7. Изобразите схемы машин для литья под давлением, опишите принцип

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 136из 195

действия. Укажите преимущества, недостатки и области применения литья под давлением.

8. Охарактеризуйте основные виды оборудования, применяемого для горячей объемной штамповки. С приведением схем опишите операции, выполняемые на горизонтально-ковочных машинах.

9. Охарактеризуйте требования, предъявляемые к источникам сварочного тока. Какими могут быть внешние характеристики источников? Обоснуйте необходимость применения источников с конкретными характеристиками при определенных способах сварки.

10. Охарактеризуйте параметры режима резания. В какой последовательности и с учетом каких факторов назначают эти параметры при разработке технологического процесса обработки заготовок на металлорежущих станках?

Вариант 30

1. Как влияет модифицирование на строение и свойства литого металла? Объясните причину воздействия.

2. Что такое предел усталости? Опишите методику определения этой характеристики свойств металла.

3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 4,6% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. После закалки углеродистой стали была получена структура, состоящая из феррита и мартенсита. Нанесите на диаграмму состояния «железо – цементит» ординату, соответствующую составу заданной стали (примерно), укажите принятую в данном случае температуру нагрева под закалку и опишите все превращения, которые совершились в стали при нагреве и охлаждении. Как называется такой вид закалки?

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 137из 195

5. Для каких сталей применяется отжиг на зернистый перлит? Объясните выбор режима и цель этого вида обработки.
6. С приведением схемы опишите работу индукционной тигельной плавильной печи. Каковы особенности выплавки стали в такой печи?
7. С приведением схем опишите процессы изготовления отливок на машинах для центробежного литья. Укажите преимущества, недостатки и области применения указанного способа литья.
8. Опишите процессы получения специальных видов проката, приведите схемы и укажите области их применения.
9. С приведением схем опишите разновидности дуговой сварки в зависимости от материала и числа электродов. Как зажигается сварочная дуга? Каковы ее электрические и тепловые свойства?
10. С приведением схем опишите геометрические параметры режущего инструмента (на примере токарного прямого проходного резца), а также их влияние на процесс резания и качество обработанной поверхности.

Вариант 31

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к олову.
2. Какая температура разделяет районы холодной и горячей пластической деформации и почему? Рассмотрите на примере железа.
3. Вычертите диаграмму состояния «железо – карбид железа», укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения для сплава, содержащего 3,8% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?
4. Требуется произвести поверхностное упрочнение изделий из стали 15. Назначьте вид обработки, опишите технологию, происходящие в стали превращения, структуру и свойства поверхности и сердцевины изделия.
5. Используя диаграмму состояния «железо – цементит», определите

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 138 из 195

- температуру полного и неполного отжига и нормализации для стали 40. Охарактеризуйте эти режимы термической обработки и опишите изменение структуры и свойств стали в процессе каждого вида обработки.
6. Опишите способы обогащения железных руд и окусковывания концентратов, применяемые в доменном производстве. С какой целью выполняют подготовку руд к доменной плавке?
7. С приведением схемы опишите устройство и работу вагранки. Как получают высокопрочные и ковкие чугуны?
8. С приведением схем опишите этапы прокатки бесшовных труб. Какими преимуществами обладают бесшовные трубы по сравнению со сварными?
9. Охарактеризуйте способы дуговой сварки в защитных газах. Опишите металлургические особенности процесса сварки при использовании углекислого газа, как защитного.
10. Опишите режущий инструмент и технологическую оснастку сверлильных станков, приведите и охарактеризуйте схемы обработки на этих станках.

Типовые задания

для выполнения расчетно-графических и индивидуальных работ по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» 4 семестр

Вариант 1

1. Определить удельное сопротивление ρ диэлектрика плоского конденсатора, если под воздействием приложенного напряжения $U=10$ кВ в нем протекает ток, равный $5 \cdot 10^{-7}$ А. Толщина диэлектрика 0,2 мм, площадь обкладок конденсатора 25 см^2 . Поверхностной утечкой тока пренебречь.

2. Диэлектрик плоского конденсатора имеет характеристики: $\rho = 10^{13}$ Ом·м; $\text{tg} \delta = 0,001$; $\epsilon = 4,5$. Толщина диэлектрика 2,5 см; площадь обкладок конденсатора $25 \cdot 10^2 \text{ см}^2$. Определить: ток утечки и потери в конденсаторе при

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 139 из 195

постоянном напряжении $U=5$ кВ; величину диэлектрических потерь при переменном напряжении $U = 5$ кВ и частотах $f_1 = 50$ Гц и $f_2 = 50$ кГц. Поверхностной утечкой тока пренебречь. Характеристики диэлектрика не зависят от частоты.

Вариант 2

1. Образец диэлектрика имеет размеры $2 \times 2 \times 3$ см². На две его меньшие грани нанесены электроды. Определить величину тока через образец при напряжении $U = 2,5$ кВ. Как изменится величина тока, если напряжение будет приложено к двум другим противоположным граням? Удельные объёмное и поверхностное сопротивления диэлектрика: $\rho_v = 10^{10}$ Ом·м ; $\rho_s = 5 \cdot 10^{10}$ Ом.

2. Полный диэлектрический цилиндр с наружным диаметром 50 мм, внутренним – 35 мм и высотой 125 мм имеет удельные сопротивления: $\rho_v = 5 \cdot 10^{10}$ Ом·м; $\rho_s = 2 \cdot 10^{11}$ Ом. К торцам цилиндра приложено постоянное напряжение $U = 1500$ В. Определить величину тока, протекающего через цилиндр и потери мощности в нем.

Вариант 3

1. Керамический конденсатор с диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 12$ был заряжен от источника напряжения $U = 1,5$ кВ и оставлен разомкнутым. Через 10 минут напряжение на обкладках конденсатора уменьшилось в 10 раз. Определить удельное объёмное сопротивление диэлектрика. Поверхностной утечкой тока пренебречь.

2. Построить зависимость диэлектрической проницаемости ε пористого фторопласта-4 от его объёмного веса, если диэлектрическая проницаемость фторопласта-4 без пор равна 2, а плотность $2,3$ г/см³.

Вариант 4

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 140 из 195

1. Диэлектрик конденсатора представляет тесную смесь двух керамических материалов. Каково должно быть соотношение составных частей, чтобы температурный коэффициент диэлектрической смеси был равен нулю? Чему должна быть равна диэлектрическая проницаемость такой смеси? Характеристики материалов, составляющих смесь: $\epsilon_1 = 80$; $TK\epsilon_1 = 7 \cdot 10^{-4}$ град. $^{-1}$; $\epsilon_2 = 8$; $TK\epsilon_2 = 1 \cdot 10^{-4}$ град. $^{-1}$.

2. Определить удельные диэлектрические потери в цилиндрическом воздушном конденсаторе при напряжении $U = 6$ кВ и частоте $f = 400$ Гц, если $R_1 = 25$ мм; $R_2 = 10$ мм.

Вариант 5

1. Керамический конденсатор с диэлектриком марки Т-150 (перовскит) имеет ёмкость $C = 500$ пФ. Определить величину диэлектрических потерь при напряжении $U = 1$ кВ и частоте $f = 1$ кГц, если $\delta = 2^\circ$.

2. Медный провод сечением $S = 10$ мм 2 с поливинилхлоридной изоляцией толщиной 1 мм экранирован медной оплёткой. Определить потери мощности в изоляции на длине 100 м при $t_1 = +50$ °С; $f_1 = 50$ Гц и $t_2 = -20$ °С; $f_2 = 400$ Гц, если напряжение $U = 220$ В. Характеристика изоляции: ϵ (при +50°С) = 4,5; ϵ (при -20°С) = 2,5; $tg\delta$ (+50°С) = 0,1; $tg\delta$ (-20°С) = 0,05.

Вариант 6

1. К двухслойному диэлектрику, состоящего из полистирола толщиной 2 мм и поливинилхлорида толщиной 4 мм, приложено переменное напряжение $U = 1$ кВ. Определить напряжение, приложенное к каждому слою, и напряженность электрического поля в слоях для температур: $t_1 = -20$ °С и $t_2 = +50$ °С. Диэлектрическая проницаемость полистирола равна $\epsilon_{11} = 2,4$ при температуре $t_1 = -20$ °С и $\epsilon_{12} = 2,5$ при $t_2 = +50$ °С; для поливинилхлорида соответственно $\epsilon_{21} = 2,5$ $\epsilon_{22} = 4,5$.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 141 из 195

2. В двухслойном конденсаторе заданы параметры сред: $\varepsilon_1 = 2,5$; $\rho_1 = 10^{11}$ Ом·м и $\varepsilon_2 = 4$; $\rho_2 = 10^{10}$ Ом·м; $d_1 = d_2 = 1$ см. Рассчитать напряженности тока в обеих средах при приложении переменного напряжения ($f = 50$ Гц) и постоянного напряжения. Величина напряжения в обоих случаях $U = 20$ кВ.

Вариант 7

1. Известно пробивное напряжение искрового промежутка $s = 1$ см с равномерным полем при нормальных атмосферных условиях ($t^0 = 20$ °С, $p = 760$ мм рт.ст., $\alpha = 60\%$). Как следует изменить давление при повышении температуры до ста градусов, чтобы величина пробивного напряжения искрового промежутка осталась без изменений?

2. Двухслойный диэлектрик находится под переменным напряжением. Толщина слоёв составляет: $d_1 = 1$ мм и $d_2 = 4$ мм. Определить диэлектрическую проницаемость ε_1 первого слоя, если напряжение на первом слое $U_1 = 6$ кВ, на втором $U_2 = 12$ кВ, а диэлектрическая проницаемость второго слоя $\varepsilon_2 = 5$.

Вариант 8

1. Диэлектрик конденсатора образован двумя слоями стекла толщиной по 4 мм каждый, между которыми имеется воздушный зазор 1 мм. К обкладкам конденсатора приложено переменное напряжение с частотой 50 Гц. Рассчитать величину напряжения, при котором произойдет пробой воздушного промежутка.

2. Рассчитать пробивное напряжение стеклянной пластины толщиной $d = 2$ см при $t = 20$ °С. Коэффициент теплопроводности стекла равен 1 Вт/м·К; коэффициент теплопередачи в электродах 170 Вт/ м²·К. Принять диэлектрическую проницаемость стекла $\varepsilon = 6$; $\text{tg}\delta = 0,01$; температурный коэффициент тангенса угла диэлектрических потерь $\alpha = 0,0184$ К⁻¹. Толщина

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 142 из 195

электродов 0,2 мм, коэффициент теплопроводности материала электродов составляет 260 Вт/м·К.

Вариант 9

1. Рассчитать величину сопротивления медной проволоки диаметром $d = 1,5$ мм и длиной $L = 5$ м при температуре $t = 60$ °С. Значения удельного сопротивления и температурного коэффициента сопротивления меди взять из справочника /4 или 5/.

2. Определить температурный коэффициент сопротивления (TK_ρ) алюминия, если сопротивление алюминиевой проволоки диаметром $d = 2,5$ мм и длиной $L = 3$ м при $t = 100$ °С равно $R = 0,023$ Ом, а удельное сопротивление алюминия при $t = 20$ °С составляет $\rho = 0,028$ Ом·м.

Вариант 10

1. Сталеалюминевый провод состоит из 7 стальных и 30 алюминиевых проволок диаметром $d = 2,5$ мм каждая. Как изменится сопротивление этого провода при возрастании температуры от 20 до 100 °С? Вычислить среднее значение температурного коэффициента сопротивления сталеалюминьевого провода. Данные об алюминии взять из справочника /4 или 5/.

2. Определить длинноволновый край фотопроводимости германия. Ширина его запрещённой зоны $\Delta W = 0,72$ эВ.

Критерии оценки РГР и ИДЗ:

✓ 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты расчётно-графического задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 143 из 195

✓ 8-7 - баллов – работа выполнена полностью; допущено не более 1 ошибки при выборе и проверке оборудования или одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 7-6 балл – работа выполнена полностью. Допущено не более 2 ошибок в расчётах РГР или оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

✓ 6-5 баллов - Работа выполнена. Допущено три или более трех ошибок в расчётах, в оформлении работы. При защите студент не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.

Критерии оценки промежуточного тестирования

Цель тестов – определение уровня усвоения студентами знаний по вопросам электроснабжения в соответствии с учебной программой при проведении промежуточной аттестации.

Содержание тестов. В соответствии с учебной рабочей программой тесты соответствуют разделам дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение»:

1. Теоретические основы металловедения
2. Физико-химические и механические характеристики металлов.
3. Основные диаграммы в металловедении
4. Структурные составляющие металлов.
5. Химический состав металлов.
6. Технологические процессы, свойства и оборудование.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 144из 195

Тесты для текущего контроля 3 и 4 семестр

Раздел 1 «Теоретические основы металловедения»

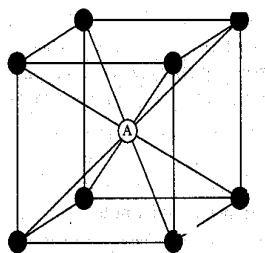
Билет 1. Какая группа из приведенных ниже металлов относится к благородным?

1. Au, Pt, Ag, Os
2. Mg, Be, Al, Pb
3. Ti, Zr, Cr, Nb
4. Fe, Cu, Sn, Mn

Билет 2. Как называется явление, заключающееся в неоднородности свойств металла в различных направлениях?

1. Изотропность
2. Анизотропия
3. Текстура
4. Полиморфизм

Билет 3. К какому типу кристаллической структуры относится приведенная на рисунке элементарная ячейка кристаллической решетки?



1. ОЦК
2. ГЦК

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 145 из 195

3. ГПУ

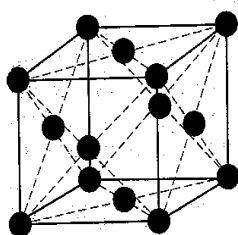
Билет 4. К какой группе металлов принадлежит медь и ее сплавы?

1. К благородным металлом
2. К цветным
3. К легким
4. К редкоземельным

Билет 5. Как называется свойство, состоящее в способности вещества существовать в различных кристаллических модификациях?

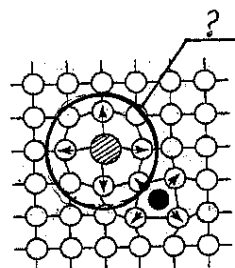
1. Полиморфизм
2. Изометрия
3. Анизотропия
4. Текстура

Билет 6. К какому типу кристаллической структуры относится приведенная элементарная ячейка кристаллической решетки?



1. ОЦК
2. ГЦК
3. ГПУ

Билет 7. Какого рода дефект кристаллической структуры представлен на рисунке?



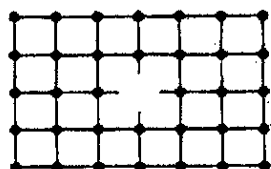
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 146из 195

1. Примесный атом внедрения
2. Межузельный атом
3. Примесный атом замещения
4. Вакансия

Билет 8. Какой из перечисленных ниже металлов может существовать в различных полиморфных модификациях?

1. Медь
2. Магний
3. Железо
4. Хром

Билет 9. Как называется дефект кристаллической решетки, изображенный на рисунке?



1. Дислокация
2. Пора
3. Вакансия
4. Межузельный атом

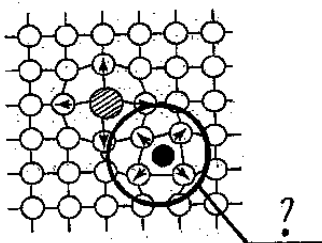
Билет 10. Какая из перечисленных групп металлов имеет гексагональную плотноупакованную решетку (ГПУ)?

1. Вольфрам, железо, ниобий
2. Серебро, медь, золото
3. Цинк, магний, кадмий

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 147 из 195

4. Олово, свинец, алюминий

Билет 11. Какого рода дефект кристаллической решетки представлен на рисунке?



1. Примесный атом внедрения
2. Примесный атом замещения
3. Межузельный атом
4. Вакансия

Билет 12. Какая из перечисленных групп металлов имеет кубическую гранецентрированную решетку (ГЦК)?

5. Цинк, магний, кадмий
6. Ванадий, молибден, ниобий
7. Свинец, медь, алюминий
8. Вольфрам, железо, цирконий

Билет 13. Какова цель диффузионного отжига?

1. Гомогенизация структуры
2. Снятие напряжения в кристаллической решетке
3. Улучшение ферритной составляющей структуры
4. Получение зернистой структуры

Билет 14. Что такое силумины?

1. Сплав Al+ Mg+Cu
2. Сплав Al+ Mg

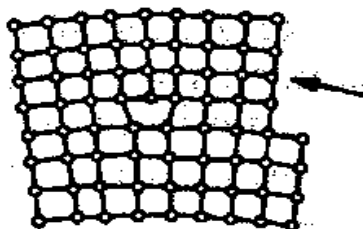
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 148 из 195

3. Сплав Al+ Si
4. Сплав Al+ Mg+Si

Билет 15. Как называют металлы с температурой плавления выше температуры плавления железа?

9. Тугоплавкие
10. Благородные
11. Редкоземельные
12. Черные

Билет 16. Какую группу дефектов представляют искажения кристаллической решетки, изображенные на рисунке?



1. Точечные
2. Линейные
3. Поверхностные
4. Объемные

Билет 17. Какая из перечисленных групп металлов имеет кубическую объемно-центрированную решетку (ОЦК)?

1. Никель, железо, медь, алюминий
2. Железо, хром, вольфрам
3. Цинк, магний, кадмий

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 149 из 195

4. Ванадий, молибден, ниобий

Билет 18. Укажите марку быстрорежущей стали.

1. У 12
2. Р 18
3. 9 ХС
4. А20

Билет 19. Что такое текстолит?

1. Ненаполненная пластмасса на основе термопластичных полимеров.
2. Пластмасса с наполнителем из направленных органических волокон.
3. Пластмасса на основе термореактивного полимера с наполнителем из хлопчатобумажной ткани
4. Термореактивная пластмасса с наполнителем из стеклоткани

Билет 20. Какие железоуглеродистые сплавы называются сталями?

1. Содержание углерода более 0,8 %
2. Содержание углерода более 4,8%
3. Содержание углерода не более 2,14%
4. Содержание углерода более 0,002%

Билет 21. Что такое баббиты?

1. Латунь
2. Литейный алюминиевый сплав
3. Сплав олова и сурьмы
4. Сплав меди и олова

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 150 из 195

Билет 22. Какие железоуглеродистые сплавы называются чугунами?

1. Содержащие углерода более 0,8%
2. Содержащие углерода более 0,02%
3. Содержащие углерода от 2,14 до 4,13%
4. Содержащие углерода более 4,13%

Билет 23. Что такое латунь?

1. Сплав меди с цинком
2. Сплав железа с никелем
3. Сплав меди с оловом
4. Сплав алюминия с кремния

Билет 24. Какой из признаков принадлежит только металлам?

1. Металлический блеск
2. Наличие кристаллической решетки
3. Высокая электропроводность
4. Прямая зависимость электросопротивления от температуры

Билет 25. Как называются сплавы меди с элементами (кремний, алюминий, олово, бериллий и др.)?

1. Бронзы
2. Латунни
3. Инвары
4. Баббиты

Билет 26. Укажите марку инструментальной высококачественной стали.

1. Сталь 10

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 151 из 195

2.У10А

3.Р18

4. А20

Билет 27. Что такое дуралюмины?

1. **Al+ Mg +Cu**
2. **Al+ Mg**
3. **Al+ Si**
4. **Al+ Mg +Si**

Раздел 2 «Физико-химические свойства и механические характеристики металлов и сплавов»

Билет 28. Что характеризует твердость?

1. Способность материала оказывать сопротивление контактному воздействию и внедрение в его поверхность недеформируемого наконечника
2. Качество материала и пригодность его для того или иного назначения
3. Свойство материала оказывать сопротивление местной пластической деформации, возникающей при внедрении в него стандартного наконечника (индентора)
4. Способность тела противостоять внедрению

Билет 29. К каким свойствам относится коррозионная стойкость металлов?

1. К химическим
2. К Физическим

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 152 из 195

3. К эксплуатационным

4. К механическим

Билет 30. Механические свойства материалов это –

1. Свойства, которые характеризуют поведение материалов под действием внешних механических сил
2. Свойства, определяемые с помощью механических испытаний специально подготовленных образцов
3. Свойства, зависящие от структуры материала
4. Свойства, определяемые при статических и динамических испытаний

Билет 31. Вредное влияние, развивающееся из-за повышенного содержания серы в стали.

1. Красноломкость
2. Хладноломкость
3. Образуются флокены
4. Вызывает хрупкость стали

Билет 32. К какой группе металлов принадлежит железо и его сплавы?

К тугоплавким

К черным

К диамагнетикам

К металлам с высокой удельной плотностью

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 153 из 195

Билет 33. Как называется механическое свойство, определяющее способность металла сопротивляться деформации и разрушению при статическом нагружении?

1. Ударная вязкость
2. Вязкость разрушения
3. Прочность
4. Живучесть

Билет 34. Как называют металлы с температурой плавления ниже температуры плавления железа?

1. Легкоплавкие
2. Редкоземельные
3. Благородными
4. Легкими

Билет 35. Какое свойство материала называется надежностью?

1. Способность работать в поврежденном состоянии после образования трещины
 2. Способность материала противостоять хрупкому разрушению
 3. Способность сопротивляться развитию постепенного
 4. разрушения, обеспечивая работоспособность деталей в течении заданного времени
- Способность противостоять усталости

Билет 36. Какое из перечисленных понятий относится к физическим свойствам?

13. Теплопроводность
14. Твердость
15. Усадка

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 154 из 195

16. Коррозионная стойкость

Билет 37. Что называется «ферритом»?

1. Твердый раствор углерода в α - железе
2. Твердый раствор углерода в γ -железе
3. Химическое соединение железа с углеродом
4. Механическая смесь аустенита с цементитом

Билет 38. Укажите марку качественной конструкционной стали.

1. У7
2. Сталь30
3. Ст3 кп
4. 10ХСНД

Билет 39. Какой из приведенных ниже металлов (сплавов) относится к черным?

1. Латунь
2. Коррозионно-стойкая сталь
3. Баббиты
4. Дуралюмины

Билет 40. Какое свойство материала называется долговечностью?

1. Способность материала оказывать в определенных условиях трения сопротивление изнашиваемости.
2. Способность работать в поврежденном состоянии после образования трещины.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 155 из 195

3. Способность сопротивляться развитию постепенного разрушения, обеспечивая работоспособность деталей в течение заданного времени.

4. Способность противостоять хрупкому разрушению

Билет 41. Параметр, по которому оценивается качество стали

1. Содержание углерода
2. Механические свойства стали
3. Содержание серы и фосфора
4. Содержание кремния и марганца

Билет 42. Какая величина считывается со шкалы прибора Роквелла.

1. Число твердости HRB или HRC.
2. Диаметр отпечатка.
3. Глубина проникновения наконечника в металл.
4. Твердость HB, МПа.

Билет 43. К каким свойствам относится антифрикционность и жаропрочность?

1. К химическим
2. К физическим
3. К эксплуатационным
4. К механическим

Билет 44. Свойства сплава для получения тонкостенных отливок

1. Малая усадка.
2. Низкая температура плавления.

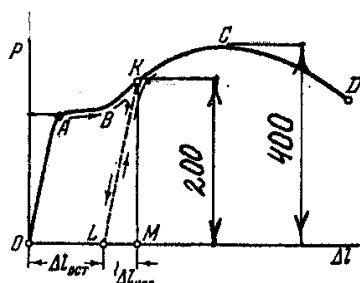
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 156из 195

3. Хорошая жидкотекучесть

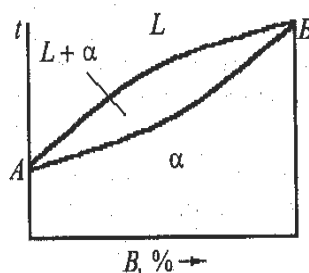
4. Антифрикционность

Раздел 3. «Диаграммы в материаловедении»

Билет 45. Определите по диаграмме растяжения низкоуглеродистой стали предел текучести σ_T

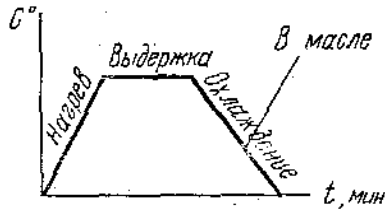


Билет 46. Что означает линия «солидус» на диаграмме фазового равновесия двойных сплавов?



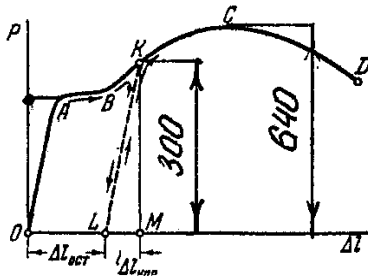
1. Линию конца кристаллизации
2. Линию начала кристаллизации
3. Линия аллотропического превращения
4. Линию эвтектического превращения

Билет 47. Укажите вид термической обработки.

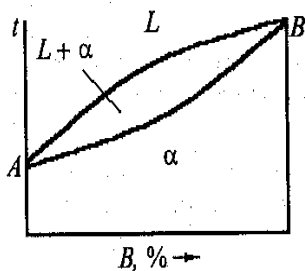


1. Закалка
2. Отжиг
3. Отпуск
4. Нормализация

Билет 48. Определите по диаграмме растяжения низкоуглеродистой стали предел прочности на разрыв σ_B .



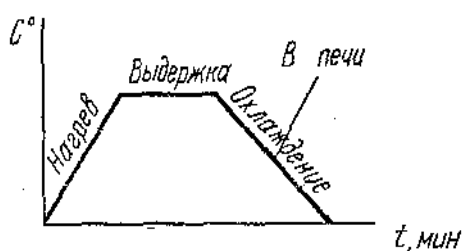
Билет 49. Что означает линия «ликвидус» на диаграмме фазового равновесия двойных сплавов?



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 158 из 195

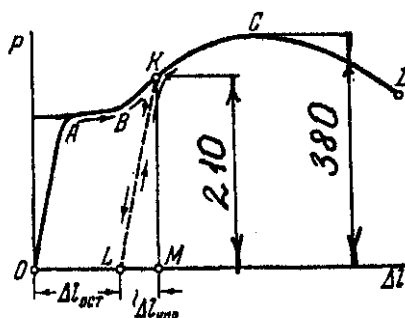
1. Линию конца кристаллизации
2. Линию начала кристаллизации
3. Линия магнитного превращения
4. Линию эвтектоидного превращения

Билет 50. Укажите вид термической обработки.

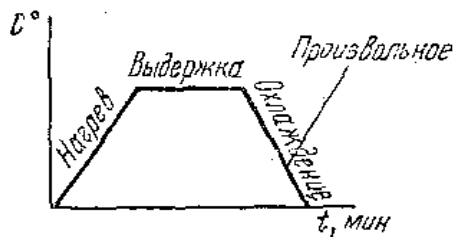


1. Закалка
2. Отжиг
3. Отпуск
4. Нормализация

Билет 51. Определите по диаграмме растяжения низкоуглеродистой стали предел текучести σ_T

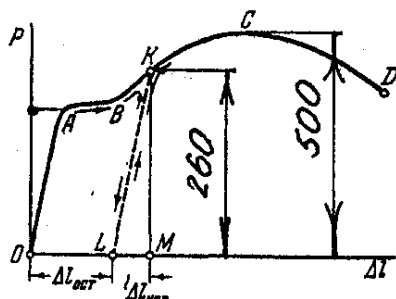


Билет 52. Укажите вид термической обработки



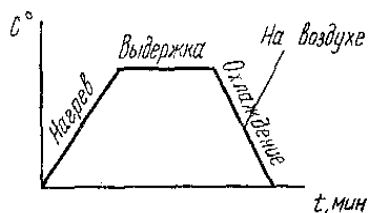
1. Закалка
2. Отжиг
3. Отпуск
4. Нормализация

Билет 53. Определите по диаграмме растяжения низкоуглеродистой стали предел прочности на разрыв σ_B .



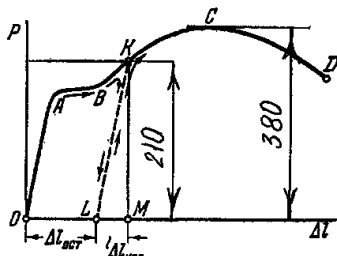
Билет 54. Укажите вид термической обработки.

1. Закалка
2. Отжиг
3. Отпуск
4. Рекристаллизация

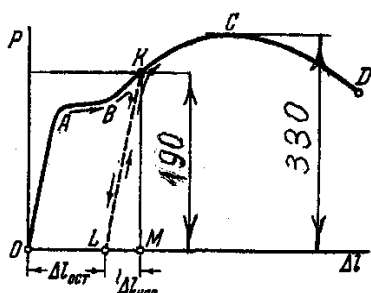


ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 160 из 195

Билет 55. Определите по диаграмме растяжения низкоуглеродистой стали предел текучести σ_T .



Билет 56. Определите по диаграмме растяжения низкоуглеродистой стали предел прочности на разрыв σ_B .



Раздел 4. «Структурные составляющие в металлах»

Билет 57. Что называется «аустенитом»?

1. Твердый раствор углерода в α - железе.
2. Твердый раствор углерода в γ - железе
3. Механическая смесь феррита с цементитом
4. Химическое соединение железа с углеродом

Билет 58. Какой чугун называется белым?

1. Чугун, в котором весь углерод или часть его содержится в виде графита

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 161 из 195

2. Чугун, в котором весь углерод находится в химически связанном состоянии

3. Чугун, в котором металлическая основа состоит из феррита

4. Чугун, в котором наряду с графитом содержится ледебурит

Билет 59. Как называется структура, представляющая собой пересыщенный твердый раствор углерода в α - железе?

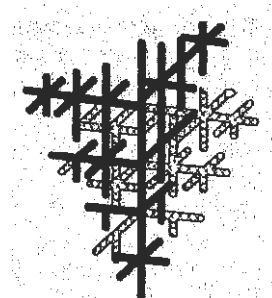
1. Мартенсит
2. Цементит
3. Феррит
4. Аустенит

Билет 60. Что называется «ферритом»?

5. Твердый раствор углерода в α - железе
6. Твердый раствор углерода в γ -железе
7. Химическое соединение железа с углеродом
8. Механическая смесь аустенита с цементитом

Билет 61. Как называется структура, изображенная на рисунке?

1. Дендрит
2. Сложная кристаллическая решетка
3. Блок мозаичной структуры
4. Дислокация



Билет 62. Что такое модифицирование?

1. Использование специально вводимых в жидкий металл веществ с целью получения мелкозернистой структуры

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 162 из 195

2. Изменение кристаллического строения и связанных свойств
3. Процесс зарождения и роста новых зерен с меньшим количеством дефектов строения
4. Процесс термообработки

Билет 63. Как называется структура изображенная на рисунке?

1. Дендрит
2. Сложная кристаллическая решетка
3. Блок мозаичной структуры
4. Флокен



Билет 64. Как называется нагрев сталей до высокой температуры с образованием крупного зерна?

1. Перегрев
2. Пережег
3. Передержка
4. Схлопывание

Билет 65. Укажите марку рессорно-пружинной стали.

1. У8А
2. Сталь 70
3. Сталь 08пс
4. А20

Билет 66. Что называется «Цементитом»?

1. Механическая смесь феррита с цементитом
2. Химическое соединение железа с углеродом

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 163 из 195

3. Механическая смесь аустенита с цементитом
4. Твердый раствор углерода в α - железе

Билет 67. Укажите, какова форма графита в ковком чугуне?

1. Хлопьевидная
2. Шаровидная
3. Пластинчатая
4. В ковком чугуне графита нет

Билет 68. Что называется «перлитом»?

1. Механическая смесь феррита с цементитом
2. Химическое соединение железа с углеродом
3. Механическая смесь аустенита с цементитом
4. Твердый раствор в α –железе

Билет 69. Укажите, какова форма графита в высокопрочном чугуне?

1. Хлопьевидная
2. Шаровидная
3. Пластинчатая
4. В высокопрочном чугуне графита нет

Раздел 5. «Химический состав металлов и сплавов»

Билет 70. Пластичность стали с увеличением содержания углерода и легирующих элементов

1. Уменьшается
2. Увеличивается

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 164 из 195

3. Не изменяется

Билет 71. Какой материал называется композиционным?

1. Материал, составленный различными компонентами, разделенными в нем ярко выраженными границами.
2. Материал, структура которого представлена матрицей и упрочняющими фазами.
3. Материал, состоящий из различных полимеров
4. Материал, в основном молекулярных цепях которого содержатся неорганические элементы, сочетающиеся с органическими радикалами

Билет 72. Что такое карбюризатор?

1. Смесь углекислых солей
2. Карбиды легирующих элементов
3. Устройство для получения топливоздушнoй среды
4. Вещество, служащее источником углерода при цементации

Билет 73. Расшифровать марку бронзы БрАЖМц 10-3-1,5

Билет 74. Влияние фосфора на литейные свойства чугуна.

1. Ухудшает
2. Улучшает
3. Не меняет

Билет 75. 25. Что такое микроанализ?

1. Определение типа кристаллической решетки
2. Исследование структуры с помощью микроскопа
3. Определение механических свойств на микрообразцах
4. Выявление наличия серы и фосфора в сплавах металлов

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 165 из 195

Билет 76. Что такое макроанализ?

1. Определение типа кристаллической решетки
2. Определение механических свойств
3. Изучение строения металла невооруженным глазом или при помощи лупы.

Билет 77. Схема восстановления железа в доменной печи

1. $\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_3\text{O}_4 - \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$
2. $\text{Fe} \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
3. $\text{FeO} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{Fe}$

Билет 78. Компонент шлака, обеспечивающий удаление из чугуна вредной примеси серы.

1. SiO_2
2. CaO
3. FeO
4. MnO

Билет 79. Расшифровать марку чугуна ВЧ 35-22.

Билет 80. Что такое «эвтектика»?

1. Вещество, образующееся при некотором соотношении компонентов и имеющую кристаллическую решетку, отличную от решеток, составляющих эвтектику веществ
2. Механическая смесь двух компонентов
3. Неограниченный твердый раствор компонентов друг в друге
4. Химическое соединение

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 16биз 195

Билет 81. Расшифровать марку латуни ЛКС 80-3-3.

Билет 82. Укажите, какова форма графита в сером чугуне?

1. Хлопьевидная
2. Шаровидная
3. Пластинчатая
4. В сером чугуне графита нет

Раздел 6. «Технологические процессы, свойства и оборудование»

Билет 83. Недостаток литья в кокиль

1. Малая производительность
2. Крупнозернистая структура металла
3. Трудоемкость изготовления сложных по конфигурации и тонкостенных отливок
4. Высокая стоимость изготовления металлических форм

Билет 84. Процесс выдавливания металла нагретой или холодной заготовки из замкнутой полости контейнера через отверстие в матрице

1. Прессование
2. Штамповка
3. Волочение
4. Прокатка

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 167 из 195

Билет 85. Критерий, по которому выбирается диаметр электрода при сварке швов стыковых соединений.

1. Толщина листов
2. Сила тока
3. Катет сварного шва
4. Величина напряжения

Билет 86. Укажите марку стали, используемую для изготовления напильника.

1. P18
2. У12
3. 9ХС
4. А20

Билет 87. Какой из перечисленных в ответах материалов предпочтителен для изготовления тормозных накладок?

1. Текстолит
2. Винилпласт
3. Асботекстолит
4. Стекловолокнит

Билет 88. Агрегат для выплавки чугуна:

1. Мартеновская печь
2. Доменная печь
3. Кислородный конвертер
4. Индуктор

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 168 из 195

Билет 89. Способ литья, обеспечивающий высокую точность изделий и малую шероховатость изделий:

1. Литье в разовую песчано-глинистую форму
2. Центробежное литье
3. Литье в кокиль
4. Литье под давлением

Билет 90. Операция обработки цилиндрических или конических углублений и фасок просверленных отверстий под головки болтов, винтов и заклепок:

1. Развертывание
2. Зенкерование
3. Зенкование
4. Фрезерование

Билет 91. Способ нагрева металла при контактной сварке:

1. Горение электрической дуги
2. Горение ацетилена в струе кислорода
3. Прохождение электрического тока через место контакт
4. Печной нагрев

Билет 92. Укажите компонент шихты для восстановления железа из окислов в доменной печи.

1. Марганцевая руда
2. Флюс
3. Топливо
4. Бура

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 169 из 195

Билет 93. Приспособление для компенсации усадки сплава при кристаллизации:

1. Выпор
2. Прибыль
3. Стержень
4. Кокиль

Билет 94. Процесс протягивания прутка через отверстие, размеры которого меньше чем исходные размеры прутка.

1. Штамповка
2. Волочение
3. Прокатка
4. Литье

Билет 95. Источник питания сварочной дуги переменного тока.

1. Трансформатор
2. Преобразователь
3. Выпрямитель
4. Аккумулятор

Билет 96. Какое понятие относится к технологическим свойствам?

1. Относительное удлинение при разрыве
2. Условный предел текучести
3. Свариваемость
4. Термическое расширение

Билет 97. Как называется обработка, состоящая в насыщении поверхности стали азотом и углеродом в газовой среде?

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 170 из 195

1. Цианирование
2. Улучшение
3. Модифицирование
4. Нитроцементация

Билет 98. Параметр, по которому оценивается качество стали

1. Содержание углерода
2. Механические свойства стали
3. Содержание серы и фосфора
4. Содержание кремния и марганца

Билет 99. Какие пластмассы называют термореактивными?

1. Пластмассы, в состав которых включены наполнители.
2. Пластмассы, обратимо затвердевающие в результате охлаждения без участия химических реакций
3. Пластмассы на основе полимеров с линейной и ли разветвленной структурой макромолекул
4. Пластмассы, необратимо затвердевающие в результате химических реакций

Билет 100. Исходный компонент для получения стали в кислородных конвертерах.

1. Железная руда
2. Металлом (Скрап)
3. Передельный чугун
4. Серый чугун

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 171 из 195

Билет 101. Приспособление для получения в литейной форме отпечатка полости соответствующего внешней конфигурации отливки.

1. Стержень
2. Модель
3. Стержневой знак
4. Формовочные уклоны

Билет 102. Какие полимерные материалы называют термопластичными?

1. Материалы, обратимо затвердевающие в результате охлаждения без участия химических реакций
2. Материалы с редкосетчатой структурой макромолекул
3. Материалы, формуемые при повышенных температурах
4. Материалы, необратимо затвердевающие в результате химических реакций.

Билет 103. Процесс горячего деформирования металла с помощью бойков и другого инструмента на молоте или прессе, при котором течение материала ограничено только в направлении движения инструмента.

1. Прессование
2. Штамповка
3. Ковка
4. Прокатка

Билет 104. Горючий газ, нашедший наибольшее применение при газовой сварке.

1. Кислород

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 172 из 195

2. Пропан
3. Ацетилен
4. Водород

Билет 105. Расшифруйте марку стали 09X15H8Ю.

Билет 106. Какой из приведенных ниже металлов (сплавов) относится к черным?

1. Латунь
2. Коррозионно-стойкая сталь
3. Баббиты
4. Дуралюмины

Билет 107. Как называется явление упрочнения материала под действием пластической деформации?

1. Текстура
2. Улучшение
3. Наклеп (деформационное упрочнение)
4. Полигонизация

Билет 108. С увеличением степени переохлаждения при кристаллизации металлов структура становится:

1. Крупнокристаллической
2. Мелкокристаллической
3. Не изменяется
4. В зависимости от природы материала может быть как крупно кристаллической, так и мелкокристаллической

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 173 из 195

Билет 109 . Как называется химико-термическая обработка, состоящая в насыщении поверхности стали алюминием?

1. Цементация
2. Нормализация
3. Улучшение
4. Алитирование

Билет 110. Укажите марку особовысококачественной стали.

1. 12Х18Н9Т
2. 30ХГСА-Ш
3. 50С2
4. А20

Билет 111. Какой из перечисленных неметаллических материалов предпочтителен для изготовления подшипников скольжения?

1. Фторопласт-4
2. Ударопрочный полистирол
3. Фенопласт
4. Асболокнит

Билет 112. Материал моделей при литье по выплавляемым моделям.

1. Дерево
2. Металл
3. Парафин со стеарином
4. Фторопласт

Билет 113. Параметр, по которому определяется глубина резания при чистовой обработке.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 174 из 195

1. Диаметр заготовки
2. Требуемая степень точности и шероховатость поверхности
3. Подача
4. Скорость резания и частота вращения

Билет 114. Процесс получения неразъемных соединений путем установления межатомных сил сцепления деталей на границе их стыка при нагревании или пластическом деформировании.

1. Сварка
2. Пайка
3. Прокатка
4. Штамповка
- 5.

Билет 115. Признак классификации электродов на типы.

1. Состав покрытия
2. Род тока
3. Назначение и механические свойства металла шва
4. Диаметр стержня

Билет 116. Расшифруйте марку чугуна КЧ 50-5.

Билет 117. Как называется термическая обработка, состоящая из закалки и высокого отпуска?

1. Нормализация
2. Улучшение
3. Сфероидизация
4. Полная закалка

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 175 из 195

Билет 118. Как называется химико-темическая обработка, состоящая в насыщении поверхности стали углеродом?

1. Цементация
2. Нормализация
3. Улучшение
4. Цианирование

Билет 119. К какому типу сплавов относятся мельхиоры, нейзильберы, кундали

1. Сплавам на основе меди и цинка
2. Сплавам на основе алюминия
3. Сплавам на основе меди и никеля
4. Сплавам на основе никеля и хрома

Билет 120. Основная цель доменного процесса.

1. Восстановление железа из окислов
2. Окисление железа
3. Науглероживание железа
4. Удаление окисной пленки

Раздел 7. «Диэлектрические материалы свойства, характеристики»

Билет 121 Поляризация диэлектриков – это

1. Наличие дипольного момента в полярной молекуле
2. Нарушение стехиометрического состава в диэлектрике
3. Ограниченное смещение связанных зарядов или ориентация дипольных молекул

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 176из 195

Билет 122. Что такое относительная диэлектрическая проницаемость?

1. Один из видов поляризации
2. Это величина представляет собой отношение заряда Q , полученного при некотором напряжении на конденсаторе, содержащий данный диэлектрик, к заряду Q , которой можно было бы получить в конденсаторе тех же размеров и при Ом же напряжении, если бы между обкладками был вакуум
3. Относительная диэлектрическая проницаемость – это характеристика связанная с проводимостью диэлектриков

Билет 123. Время релаксации – это:

1. Время, за которое устанавливается ориентация диполей после включения поля
2. Время, в течение которого происходит ориентация диполей
3. Время, в течение которого упорядоченность ориентированных полем диполей после снятия поля уменьшится в 2,7 раза по сравнению с первоначальным значением вследствие теплового движения

Билет 124. Классификация диэлектриков по виду поляризации –это:

1. Деление диэлектриков на три группы по виду структуры и по поляризации
2. Деление диэлектриков в соответствии с химическим составом
3. Деление диэлектриков на 4 группы по видам поляризации

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 177 из 195

Билет 125 Проводимость диэлектриков. Какие токи протекают в диэлектрике?

1. Такие же токи, что и в проводниках, только малые по величине
2. Токи, обусловленные сквозной электропроводностью
3. Ток утечки, вызванный сквозным током и токами абсорбции

Билет 126. Какие удельные сопротивления надо рассматривать в случае твердых диэлектриков?

1. Объемное и поверхностное сопротивления
2. Только объемное сопротивление
3. Только поверхностное сопротивление

Билет 127. Как определить сопротивление изоляции?

1. методом амперметра и вольтметра на переменном токе
2. тем же методом на постоянном токе, выждав 1 минуту
3. тем же методом на переменном токе, выждав 1 минуту

Билет 128. Что такое постоянная времени саморазряда конденсатора?

1. Произведение сопротивления изоляции диэлектрика конденсатора и его емкости
2. Произведение тока и напряжения на конденсаторе при включении его в сеть

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 178 из 195

3. Отношение напряжения на конденсаторе к его сопротивлению изоляции

Билет 129. В каких случаях применяются для определения напряженности поля эмпирические формулы Пуля и Френкеля?

1. В случае весьма малых напряженностей поля
2. В случае весьма больших напряженностей поля (10-100 МВ/м)
3. В случаях нарушения закона Ома в сильных электрических полях (10-100 МВ/м)

Билет 130. Чем вызвана поверхностная проводимость (g) в диэлектриках и в каких диэлектриках она наблюдается?

1. Она вызвана поверхностным натяжением и наблюдается в жидких и твердых диэлектриках
2. Она наблюдается только в твердых диэлектриках и обусловлена присутствием влаги и загрязнений на поверхности диэлектрика
3. Она наблюдается во всех диэлектриках, при их работе вне помещений

Билет 131. Что такое диэлектрические потери?

1. Диэлектрические потери – это потери, наблюдаемые в твердых диэлектриках
2. Это мощность, рассеиваемая в диэлектрике при воздействии на него электрического тока и вызывающая его нагрев
3. Это потери, вызванные электропроводностью диэлектриков

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 179 из 195

Билет 132. Тангенс угла диэлектрических потерь (tg) –это:

1. Угол между током и напряжением в емкостной цепи
2. Угол, дополняющий до 90° угол сдвига фаз в емкостной цепи
3. Отношение активного тока к реактивному току в емкостной цепи

Билет 133. Сколько видов диэлектрических потерь и какие виды наблюдаются в ДЭ?

1. Три вида – обусловленные различной структурой диэлектриков
2. Четыре вида – обусловленные наличием поляризации
3. Четыре вида, вызванные условиями окружающей среды

Билет 134. Какие потери наблюдаются на постоянном токе?

1. Сквозные потери
2. Ионизационные потери
3. Потери от поляризации

Билет 135. Какие потери присутствуют в кристаллических диэлектриках с неплотной упаковкой ионов?

1. Потери от неоднородности структуры
2. Потери от сквозной электропроводности
3. Потери от сквозной электропроводности, от поляризации

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 180 из 195

Билет 136. Результирующее влияние диэлектрика на электрическое поле оценивают векторной величиной, называемой

1. Диэлектрической восприимчивостью
2. Средней интенсивностью поляризации
3. Электрическим смещением

Билет 137. Что такое электрическая прочность диэлектрика?

1. Это напряженность поля, при котором происходит пробой диэлектрика
2. Это значение напряженности поля, которое выдерживает диэлектрик, не пробиваясь
3. Это пробивное напряжение диэлектрика

Билет 138. Сколько видов пробоев может наблюдаться в твердых диэлектриках?

1. Электрический пробой, электротепловой и механический пробой
2. Два вида электрических пробоя в зависимости от структуры диэлектрика, электротепловой пробой, ионизационный пробой, механический пробой и электрохимический пробой
3. Один вид электрического пробоя, электротепловой пробой, электрохимический пробой

Билет 139. Главные требования, предъявляемые к электроизоляционным материалам

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 181 из 195

1. Пробивное напряжение, поляризация, диэлектрические потери, электрическое смещение, диэлектрическая проницаемость

2. Электрическая прочность, удельное объемное сопротивление, удельное поверхностное сопротивление, диэлектрическая проницаемость, диэлектрические потери

3. Электрическая прочность, пробивное напряжение, интенсивность поляризации, диэлектрическая проницаемость, электрический момент диполя

Билет 140. Дополнительный механизм поляризации, проявляющийся в твердых телах неоднородной структуры при макроскопических неоднородностях и наличии примесей

1. Ионно - релаксационная поляризации
2. Электронно – релаксационная поляризация
3. Миграционная поляризация

Билет 141. Активные диэлектрики, т.е. диэлектрики с управляемыми свойствами

1. Газообразные, жидкие, твердые
2. Органические, неорганические
3. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектреты, электреты

Билет 142. Электропроводность изоляционных материалов обуславливается

1. Газообразным, жидким или твердым состояние вещества

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 182 из 195

2. Удельным поверхностным сопротивлением

3. Удельным объемным сопротивлением

Билет 143. Способность диэлектрика выдерживать воздействие повышенной температуры в течение времени, сравнимого со сроком нормальной эксплуатации

1. Теплопроводность

2. Нагревостойкость

3. Тепловое расширение

Билет 144. Пробой, возникающий в том случае, когда количество теплоты, выделяющейся в диэлектрике за счет диэлектрических потерь, превышает количество теплоты, которое может рассеиваться в данных условиях

1. Электрохимические пробой

2. Тепловой пробой

3. Электрический пробой

Раздел 8. «Проводниковые материалы (проводники)»

Билет 145. Что такое проводники первого рода?

1. Это проводники с электронной электропроводностью

2. Это проводники с ионной электропроводностью

3. Это жидкие расплавленные металлы

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 183из 195

Билет 146. При длительном пропускании тока через цепь, состоящую только из металлов

1. Наблюдается проникновение атомов одного металла в другой
2. Не наблюдается проникновения одного металла в другой
3. Наиболее быстрые электроны могут вылетать из металла

Билет 147. Какие важнейшие параметры проводников вы знаете?

1. Удельная проводимость γ и обратная ей величина – удельное сопротивление ρ
2. Удельное сопротивление ρ и температурный коэффициент удельного сопротивления α_ρ
3. Удельная проводимость γ и обратная ей величина ρ , температурный коэффициент α_ρ , коэффициент теплопроводности γ_T , контактная разность потенциалов и термо – ЭДС, работа выхода электронов из металла, предел прочности при растяжении и относительное удлинение перед разрывом

Билет 148. К наиболее распространенным в электротехнике материалам высокой проводимости относятся:

1. Медь и серебро
2. Медь, серебро, алюминий
3. Медь, алюминий

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 184из 195

Билет 149. Сверхпроводник –это:

1. Проводник, работающий при весьма низких температурах
2. Проводник, обладающий весьма малым сопротивлением при весьма низких температурах (температурах, близких к 0° К)
3. Проводник, обладающий практически бесконечной удельной проводимостью при весьма низких температурах (например $T = 4,2 \text{ К}$)

Билет 150. Назначение припоев –

- а) для протравливания соединяемых металлов
- б) для выравнивания потенциалов соединяемых элементов
- в) для получения прочного соединительного шва двух соединяемых металлов

Билет 151. Неметаллические проводники – это:

1. Проводники, предназначенные для выполнения контактов в электротехнике
2. Проводники, предназначенные для использования в резисторах
3. Проводники, на базе электроугольных изделий, используемые в качестве щеток электрических машин, электродов, непроволочных резисторов

Билет 152. Проводники второго рода представляют собой:

1. Чистые металлы

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 185 из 195

2. Расплавы некоторых солей и водные растворы кислот, щелочей
3. Не чистые металлы, их сплавы или химические соединения

Билет 153. Явление криопроводимости или гиперпроводимости –это:

1. Достижение металлами весьма малого значения удельного сопротивления при криогенных температурах
2. Наличие у вещества практически бесконечной удельной проводимости
3. Электропроводность металлов при весьма низких (криогенных) температурах, приближающихся к абсолютному нулю

Билет 154. Сверхпроводимость нарушается не только при повышении температуры до значений превышающих T_c , но и

1. При внезапном освобождении большого количества энергии
2. При возникновении на поверхности сверхпроводника магнитного поля с магнитной индукцией, превышающей индукцию перехода B_c
3. При плавном увеличении сопротивления

Билет 155. Вспомогательные материалы для получения надежной пайки

1. Тензометрические сплавы
2. Контактные материалы
3. Флюсы

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 186из 195

Билет 156. При использовании сплавов высокого сопротивления помимо высокого удельного сопротивления ρ требуется:

1. Малый температурный коэффициент удельного сопротивления α_ρ , малое удельное сопротивление, достаточно высокая механическая прочность, относительная легкость пайки и сварки
2. Высокая стабильность ρ во времени, малый температурный коэффициент удельного сопротивления α_ρ и малый коэффициент термо – ЭДС в паре данного сплава с медью
3. Малое удельное сопротивление, высокая стабильность ρ во времени, удовлетворительная в большинстве случаев стойкость по отношению к коррозии

Раздел 9. «Полупроводники»

Билет 157. Какой тип электропроводности имеют полупроводники

1. Электронный
2. Ионный и электронный
3. Ионный

Билет 158. Что такое собственный полупроводник?

1. Полупроводник с включениями атомов посторонних элементов
2. Полупроводник, не содержащий примесей, влияющих на его электропроводность
3. Полупроводник, имеющий дефекты кристаллической решетки

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 187из 195

Билет 159. В полупроводнике n –типа основными носителями являются

1. Электроны
2. Дырки
3. Электроны + дырки

Билет 160. Полупроводниковый материал «вилит» - это:

1. Карбид кремния, скрепленный жидким стеклом
2. Соединения типа InSb, а также ряд других, отвечающих формуле - $A^III B^V$
3. Карбид кремния, соединенный глинистой связкой

Билет 161. Варистор – это:

1. Полупроводниковый терморезистор
2. Полупроводниковый тензомер
3. Нелинейный резистор

Билет 162. Какими характерными свойствами обладают полупроводники?

1. Электропроводность, отсутствие сильных электрических полей, невысокие температуры

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 188 из 195

2. Электропроводность их и концентрация носителей заряда в сильной степени зависят от температуры, освещенности, электрических полей, примесей

3. Высокая концентрация носителей заряда, электронная и «дырочная» электропроводность

Билет 163. Что называется фотопроводимостью?

1. Увеличение электрической проводимости вещества под действием электромагнитного излучения

2. Увеличение или уменьшение межатомных расстояний, приводящих к изменению концентрации и подвижности носителей

3. Изменение удельной проводимости при изменении температуры

Билет 164. Что называется собственной электропроводностью полупроводника?

1. Нарушение парноэлектронных связей

2. Отрицательный коэффициент сопротивления

3. Отсутствие а нем примесей

Раздел 10 «Магнитные материалы»

Билет 165. Классификация веществ по магнитным свойствам –это:

1. Деление магнитных материалов по удельному сопротивлению

2. По магнитным свойствам

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 189 из 195

3. По энергетическим диаграммам

Билет 166. Какие из магнитных материалов нашли широкое применение в электротехнике?

1. парамагнетики
2. диамагнетики
3. ферромагнетики

Билет 167. Процесс намагничивания ферромагнитного материала под влиянием внешнего магнитного поля сводится

1. К росту тех доменов, магнитные моменты которых составляют наименьший угол с направлением поля и к уменьшению размеров других доменов
2. К росту тех доменов, магнитные моменты которых составляют наименьший угол с направлением поля и к уменьшению размеров других доменов и к повороту магнитных моментов в направлении внешнего поля
3. К повороту магнитных моментов в направлении магнитного поля

Билет 168. Что такое магнитострикция?

1. - Это ориентация спинов в доменах
2. - Это магнитная анизотропия
3. - Это изменение линейных размеров в монокристаллах

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 190 из 195

Билет 169. Разница между магнитомягкими и магнитотвердыми материалами

1. В том, что магнитомягкие материалы имеют малые значения коэрцитивной силы (H_c) и большую магнитную проницаемость (μ), а магнитотвердые материалы – наоборот – имеют малую μ и большую H_c
2. В том, что у магнитомягких материалов H_c велико и велика μ , а у магнитотвердых материалов и то и другое – малы
3. В том, что магнитомягкие материалы имеют большое значение H_c и малое значение μ , а магнитотвердые – наоборот

Билет 170. Разница между ферромагнетиком и антиферромагнетиком заключается в том, что

1. В ферромагнетике результирующие магнитные моменты каждого из доменов отличны от нуля
2. В ферромагнетике результирующие магнитные моменты равны нулю
3. В ферромагнетике имеются две или более подрешетки в магнитной структуре, с отличными от нуля магнитными моментами

Билет 171. Что такое магнитная анизотропия?

1. Свойство намагничиваться с разной степенью трудности в одинаковых направлениях
2. Свойство намагничиваться с разной степенью трудности в различных направлениях
3. Свойство намагничиваться одинаково в различных направлениях

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 191 из 195

Билет 172. При изменении направления намагничивающего тока, а следовательно и направления напряженности поля и постепенном увеличении тока обратного направления напряженность поля достигает значения

1. Остаточной магнитной индукции
2. Называемого коэрцитивной силой, при котором магнитная индукция $B=1$
3. Называемого коэрцитивной силой, при котором магнитная индукция $B=0$

Билет 173. От чего зависят магнитные свойства тел

1. От магнитных свойств элементарных носителей магнетизма – движущихся внутри атомов и молекул электронов, а также от совместного действия отдельных их групп
2. От трения движущихся внутри атомов и молекул электронов, и отдельных их групп
3. От магнетизма тела

Билет 174. Чем можно характеризовать магнитный диполь

1. Разностью намагниченности магнитного диполя
2. Вектором – магнитным моментом диполя m , величина которого равна произведению элементарного тока и элементарной площадки S , ограниченной контуром элементарного тока

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 192 из 195

3. Магнитным потоком, пронизывающим элементарную площадку в контуре элементарного тока

Билет 175. Что называется средней интенсивность намагничивания

1. Векторная величина, определяемая отношением магнитного момента тела к его объему V
2. Векторная величина, определяемая отношением объема тела V к его магнитному моменту
3. Векторная величина магнитного момента

Билет 176. Магнитные свойства ферромагнитных материалов сохраняются до тех пор

1. Пока их температура не достигнет значения, называемой абсолютным нулем (-273°)
2. Пока их температура не достигнет значения, называемой точкой Кюри
3. Пока их температура не достигнет 0°

Билет 177. Материалы, получаемые и смеси мелкозернистого ферромагнитного порошка с диэлектриком

1. Изоляторы
2. Проводники
3. Магнитодиэлектрики

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 193 из 195

Билет 178. При каком явлении величина магнитной индукции зависит не только от напряженности поля, но и от предшествующего состояния ферромагнетика

1. Магнитный резонанс
2. Магнитная проницаемость
3. Магнитный гистерезис

Билет 179. Отношение индукции B к напряженности магнитного поля H в данной точке кривой намагничивания с учетом магнитной постоянной μ_0

1. Относительная магнитная проницаемость
2. Абсолютная магнитная проницаемость
3. Магнитный резонанс

Билет 180. Чем характеризуются магнитотвердые материалы

1. Малой коэрцитивной силой и большой остаточной индукцией
2. Большой коэрцитивной силой и большой остаточной индукцией
3. Высокой магнитной проницаемостью и малыми потерями от гистерезиса

Билет 181. Чем характеризуются магнитомягкие материалы

1. Большой коэрцитивной силой и остаточной индукцией

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 194из 195

2. Малой остаточной индукцией и низкой магнитной проницаемостью
3. Высокой магнитной проницаемостью, небольшой коэрцитивной силой и малыми потерями от гистерезиса

Билет 182. Кристаллические вещества, у которых минимуму потенциальной энергии системы отвечает антипараллельное расположение спинов с некоторым преобладанием одного направления над другим

1. Парамагнетики
2. Ферромагнетики
3. Немагнитные материалы

Билет 183. Частота, при которой начинается быстрый рост тангенса угла потерь феррита

1. Резонанс напряжений
2. Резонанс токов
3. Граничная частота

Билет 184. Сплавы железа с кремнием и алюминием

1. Альсиферы
2. Ферриты
3. Проводники

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроэнергетические системы и сети»			
Разработчики: д.т.н., профессор В.А. Достовалов, ст. преподаватель Н.Г. Винаковская	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.Б.20. - 2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 195 из 195

Билет 185. Характеристика изменения магнитной проницаемости при изменении температуры

1. Коэффициент магнитной индукции
2. Температурный коэффициент магнитной проницаемости
3. Коэффициент проницаемости материала