Подписан: Шергина Ольга Витальевна
DN: CN=Шергина Ольга Витальевна, O="Котласский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования ""Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова""", OU=Директор филиала, E=kfgumrf@mail.ru, C=RU
Дата: 2022-10-20 14:46:29

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Директор _____ О.В.Шергина
"27" июня 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Электротехническое и конструкционное материаловедение**

Направление: *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

Профиль: *Электропривод и автоматика*

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас
2017

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-1	способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	**Знать:** основы материаловедения и технологии конструкционных материалов; основные электротехнические материалы, используемые в качестве компонентов электротехнического и электроэнергетического оборудования
		Уметь: использовать технические средства испытаний технологических процессов и изделий, исследовать объекты и системы электроэнергетики и электротехники
		Владеть: методиками и методами испытаний свойств материалов электроэнергетики и электротехники, выполнения экспериментальных исследований по заданной методике и обработке результатов применительно к практическому использованию электротехнических и конструкционных материалов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы и изучается на 3 курсе по заочной форме обучения.

Она основывается на знании следующих дисциплин, умений и компетенций студентов: математики, физики, химии, информатики, экологии.

Дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» является базовой теоретической основой и практическим инструментарием в подготовке по дисциплинам «Физические основы

электроники», «Силовая электроника», «Электрооборудование береговых объектов водного транспорта», «Электрические и электронные аппараты»

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет *4* з.е., *144* час.

Вид учебной работы	Форма обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	из них в семестре №	
Общая трудоемкость дисциплины				144	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего				16	16	
В том числе:						
Лекции				8	8	
Практические занятия						
Лабораторные работы				8	8	
Тренажерная подготовка						
Самостоятельная работа, всего				128	128	
В том числе:						
Курсовая работа / проект						
Расчетно-графическая работа (задание)						
Контрольная работа						
Коллоквиум						
Реферат						
Другие виды самостоятельной работы				92	92	
Промежуточная аттестация: ***экзамен***				36	36	

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Основы конструкционного материаловедения	Кристаллическое состояние вещества. Индивидуальные вещества и сплавы. Фазовые диаграммы бинарных систем. Чугуны и стали. Химическая и химико-термическая обработка поверхности сплавов		1
2	Проводниковые материалы	Основные свойства проводниковых материалов.		2

		Материалы с высокой проводимостью, высоким сопротивлением, сверхпроводники и криопроводники, неметаллические проводники		
3	Полупроводниковые материалы	Свойства полупроводников. Простые полупроводники и полупроводниковые соединения. Основные методы получения полупроводников		1
4	Диэлектрики	Свойства диэлектриков. Твердые органические и неорганические диэлектрики. Жидкие, газообразные и активные диэлектрики. Способы получения		3
5	Магнитные материалы	Основные характеристики магнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы		1
	Всего			8

4.2. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах	
			очная	заочная
1	Основы конструкционного материаловедения	Определение твердостей стали по Бриннелю		2
2	Основы конструкционного материаловедения	Определение твердостей стали по Роквеллу		2
3	Основы конструкционного материаловедения	Определение механических характеристик при осевом растяжении стержня из малоуглеродистой стали		2
4	Основы конструкционного материаловедения	Определение твердости термообработанных сталей		2
	Всего			8

4.3. Практические/семинарские занятия

Не предусмотрены учебным планом

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Подготовка к лабораторным работам	Изучение материалов лекций по теме лабораторной работы
2	Подготовка к экзамену	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор(ы)
1	Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение: учебное пособие.	СПб.: Изд-во «Лань», 2013. – 2018 с. (+CD)	Алексеев Г.В., Бриденко И.И., Вологжанина С.А.
2	Материаловедение. Виртуальная лаборатория: учебно-методическое пособие	СПб.: изд-во ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, 2015 – 100 с.	сост. Н.В. Богданов, А.А. Кузьмин, Ю.К. Лопарев
3	Материаловедение и технология конструкционных материалов. Основные термины и определения.	СПб.: Изд- во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2014. — 80 с. http://edu.gumrf.ru/	Зорин Ю.А.
4	Электротехнические материалы. Ч. 1. Судовые кабели: учеб. пособие	СПб.: Изд- во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2016. — 156 с. http://edu.gumrf.ru/	Малышев Л. А., Лазарев О.Н., Лосев Н. А.
5	Сборник тестов по курсу «Материаловедение и технология конструкционных материалов»	СПб.: Изд- во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2013. — 16 с. http://edu.gumrf.ru/	Зорин Ю.А.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

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

а) основная литература:

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению «Электротехника, электромеханика и электротехнологии» / под ред. В.С. Чередниченко. – М.: Изд-во «Омега-Л», 2009. – 752 с.

б) дополнительная:

1. Электротехническое материаловедение. Электроизоляционные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта / А.С. Серебряков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, Маршрут, 2005. — 279 c. — 5-89035-210-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16281.html
2. Электротехническое и конструкционное материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсу «Электротехническое и конструкционное материаловедение» для студентов дневной формы обучения направления подготовки 140400.62 - Электроэнергетика и электротехника / . — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 123 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28422.html.

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

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров	http://xn----8sbnaarbiedfksmiphlmncm1d9b0i.xn--p1ai/
2	Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	http://edu.gumrf.ru
3.	Электронная научная библиотека, IPRbooks	http://www.IPRbooks.ru
4.	Электронная библиотека Лань	www.lanbook.com

9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Заполярная, д. 19 Лаборатория № 152 «Материаловедение»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); стенды по материаловедению; Твердомер Роквелла; Твердомер Бринелля; Муфельная	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License,

		электропечь; Металломикроскоп МИМ-6; Разрывная машина для испытания на растяжение ИМ – ЧР; Кадропроектор «Лектор». Стенды по материаловедению; Комплект плакатов по всему курсу; комплект плакатов по всему курсу; Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия	правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
2	Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19 кабинет №153 «Теория и устройство судна. Материаловедение»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); компьютер в сборе (системный блок (Intel Celeron 1,8 GHz, 1 Gb), монитор Philips 193 ЖК, клавиатура, мышь) – 1 шт., мультимедийный проектор SANYO PLC-XU 70 – 1 шт., экран настенный – 1 шт., локальная компьютерная сеть. учебно-наглядные пособия	Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation); PDF-XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-HC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL,

			правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
3	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 302-а «Информатика. Информационные технологии. Статистика. Документационное обеспечение управления. Правовое обеспечение профессиональной деятельности. Теория бухгалтерского учета»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Компьютеры (9 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2. Компьютер (1 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2, дисковод DVD-RW. Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, Коммутатор Acorp HU16D, учебно-наглядные пособия	Windows 7 Enterprise (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.); Виртуальная лаборатория (Учебная версия, правообладатель ГУМРФ); Atmel Studio 6.2 (распространяется свободно, лицензия GNU GPL

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). Вопросы, возникшие в ходе лекций,

рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям (лабораторным работам, семинарам), экзамену/зачету, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

10.2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

10.3. Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену/зачету, выполнение домашних практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий/работ, курсовых проектор/работ, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).

Составитель: к.х.н., доцент Горбунова Л.Г.
Зав. кафедрой: к.с/х.н., к.т.н., доцент Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры *естественнонаучных и технических дисциплин* и утверждена на 2017-2018 учебный год
Протокол № 10 от 22 июня 2017 года

Зав. кафедрой: _____ / Шергина О.В./

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Электротехническое и конструкционное материаловедение
(Приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление: *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

Профиль: *Электропривод и автоматика*

Уровень высшего образования: бакалавриат

Котлас
2017

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины *Электротехническое и конструкционное материаловедение* предусмотрено формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-1	способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	**Знать:** основы материаловедения и технологии конструкционных материалов; основные электротехнические материалы, используемые в качестве компонентов электротехнического и электроэнергетического оборудования
		Уметь: использовать технические средства испытаний технологических процессов и изделий, исследовать объекты и системы электроэнергетики и электротехники
		Владеть: методиками и методами испытаний свойств материалов электроэнергетики и электротехники, выполнения экспериментальных исследований по заданной методике и обработке результатов применительно к практическому использованию электротехнических и конструкционных материалов

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основы конструкционного материаловедения	*З1 (ПК-1)*	*Лабораторные работы, экзамен*
2	Проводниковые материалы	*З1 (ПК-1)*	*Тест, экзамен*
3	Полупроводниковые материалы	*З1 (ПК-1)*	*Тест, экзамен*
4	Диэлектрики	*З1 (ПК-1)*	*Тест, экзамен*
5	Магнитные материалы	*З1 (ПК-1)*	*Экзамен*

3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	**3**	**4**	**5**	
	не зачтено	**зачтено**			
З1 (ОК-1) ***Знать:*** основы материаловедения и технологии конструкционных материалов; основные электротехнические материалы, используемые в качестве компонентов электротехнического и электроэнергетического оборудования	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основах материаловедения и технологии конструкционных материалов; основных электротехнических материалов, используемые в качестве компонентов электротехнического и электроэнергетического оборудования	Неполные представления об основах материаловедения и технологии конструкционных материалов; основных электротехнических материалов, используемые в качестве компонентов электротехнического и электроэнергетического оборудования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах материаловедения и технологии конструкционных материалов; основных электротехнических материалов, используемые в качестве компонентов электротехнического и электроэнергетического оборудования	Сформированные систематические представления об основах материаловедения и технологии конструкционных материалов; основных электротехнических материалов, используемые в качестве компонентов электротехнического и электроэнергетического оборудования	– *тестирование;* - *лабораторные работы;* – *экзамен*
У1 (ОК-1) ***Уметь:*** использовать технические средства испытаний технологических процессов и изделий, исследовать объекты и системы электроэнергетики и электротехники	Отсутствие умений или фрагментарные умения по использованию технических средств испытаний технологических процессов и изделий, исследованию объектов и систем электроэнергетики и электротехники	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения по использованию технических средств испытаний технологических процессов и изделий, исследованию объектов и систем электроэнергетики и электротехники	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы умений по использованию технических средств испытаний технологических процессов и изделий, исследованию объектов и систем электроэнергетики и электротехни	Сформированные умения по использованию технических средств испытаний технологических процессов и изделий, исследованию объектов и систем электроэнергетики и электротехник и	– *тестирование;* - *лабораторные работы;* – *экзамен*

			ки		
В1 (ОПК-2) ***Владеть:*** методиками и методами испытаний свойств материалов электроэнергетики и электротехники, выполнения экспериментальных исследований по заданной методике и обработке результатов применительно к практическому использованию электротехнических и конструкционных материалов	Отсутствие владения или фрагментарные владения методиками и методами испытаний свойств материалов электроэнергетики и электротехники, выполнения экспериментальных исследований по заданной методике и обработке результатов применительно к практическому использованию электротехнических и конструкционных	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения/ применения навыков методиками и методами испытаний свойств материалов электроэнергетики и электротехники, выполнения экспериментальных исследований по заданной методике и обработке результатов применительно к практическому использованию электротехнических и конструкционных	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы владения/ применения навыков методиками и методами испытаний свойств материалов электроэнергетики и электротехники, выполнения экспериментальных исследований по заданной методике и обработке результатов применительно к практическому использованию электротехнических и конструкционных	Сформированные умения по владению методиками и методами испытаний свойств материалов электроэнергетики и электротехники, выполнения экспериментальных исследований по заданной методике и обработке результатов применительно к практическому использованию электротехнических и конструкционных	– *тестирование;* - *лабораторные работы;* – *экзамен*

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля: Тестирование

Перечень тестовых заданий для текущего контроля знаний

Время проведения теста: 30 минут

Диэлектрические материалы

1. **В слабых электрических полях в диэлектриках выполняется закон…**
   а) Юнга;
   б) Ома;
   в) Пашена;

г) Фарадея.

2. **Процесс направленного движения свободных зарядов в диэлектрике под действием электрического поля с обязательным разряжением их на электродах называется током …**
   а) емкостным;
   б) смещения;
   в) абсорбции;
   г) сквозной проводимости.
3. **Электрическая мощность, рассеиваемая в диэлектрике под действием приложенного к нему напряжения и вызывающая потери диэлектрика, называются…**
   а) диэлектрической восприимчивостью;
   б) пробивным напряжением;
   в) диэлектрическими потерями;
   г) пробоем диэлектрика.
4. **Промежуток времени, в течение которого после внезапного прекращения действия внешненго электрического поля электрический момент единицы объема диэлектрика уменьшается в *e* (≈2,7) раз, называется …**
   а) временем релаксации;
   б) временем жизни диэлектрика;
   в) электрической постоянной;
   г) относительной диэлектрической проницаемостью;
5. **При повышении температуры электропроводность твердых диэлектриков ….**
   а) изменяется немонотонно;
   б) изменяется неоднозначно;
   в) уменьшается;
   г) увеличивается.
6. **Диэлектрическими материалами являются…**
   а) нихром, селен;
   б) кремний, полиацетилен;
   в) полистирол, силикатное стекло;
   г) графит, карбид кремния.
7. **Неполярными термопластическими полимерными диэлектриками являются….**
   а) поливинилхлорид и полиэтилен;
   б) полиэтилен и политетрафторэтилен;
   в) полифторхлорэтилен и полистирол;
   г) поливинилхлорид и эпоксидная смола;
8. **К линейным термопластичным материалам, которые после отвердевания превращаются в термореактивные диэлектрики, относятся**
   а) полиуретаны;
   б) полиимиды;
   в) полиамиды;
   г) эпоксидные смолы;
9. **К слоистому диэлектрическому материалу, изготовленному методом горячего прессования хлопчатобумажной ткани, пропитанной фенолформальдегидной смолой, относится**
   а) асботекстолит;
   б) стеклотекстолит;
   в) гетинакс;
   г) текстолит.
10. **Конденсаторная керамика должна иметь _____ диэлектрическую проницаемость и термостабильность, а также _____ тангенс угла**

диэлектрических потерь и температурный коэффициент диэлектрической проницаемости

а) высокую и большой;
б) высокую и малый;
в) низкую и большой;
г) низкую и малый.

11. Широко используемым жидким диэлектриком является ….

а) дистиллированная воды;
б) этиловый спирт;
в) трансформаторное масло;
г) серная кислота;

12. Диэлектрическая проницаемость жидких диэлектриков определяется _____ поляризациями.

а) дипольной и релаксационной;
б) дипольной и ионной;
в) электронной и ионной;
г) электронной и дипольной.

13. Электропроводность жидких диэлектриков обусловлена перемещением …..

а) ионов и молионов;
б) ионов и электронов;
в) только электронов;
г) только ионов.

14. Одним из недостатков нефтяных масел как жидких диэлектриков является их способность к …

а) образованию осадков и уменьшению угла диэлектрических потерь;
б) старению и выделению пузырьков газа;
в) загущению и увеличению электрической прочности;
г) окислению и поглощению газов;

15. Жидкий диэлектрик совол относится к _____ углеводородам

а) фторированным;
б) хлорированным;
в) кремнийорганическим;
г) насыщенным.

16. В качестве газообразных диэлектриков часто используют…

а) водород и диоксид углерода;
б) воздух и элегаз;
в) метан и оксид углерода;
г) аммиак и этилен.

17. Основным недостатком газообразной электрической изоляции является

а) низкая электрическая прочность;
б) высокое значение тангенса угла диэлектрических потерь;
в) низкие значения диэлектрической проницаемости;
г) высокие значения критической напряженности электрического поля.

18. Более высокое значение электрической прочности имеет

а) воздух;
б) азот;
в) аргон;
г) элегаз.

19. Газообразные диэлектрики при использовании в качестве электроизоляционных материалов имеют _____ удельное электрическое сопротивление и _____ тангенс угла диэлектрических потерь….

а) низкое и большой;

б) низкое и малый;
в) высокое и малый;
г) высокое и большой.

20. Для высоковольтных конденсаторов постоянной емкости часто применяют в качестве диэлектрическиго материала …..

а) воздух;
б) азот;
в) кислород;
г) технический водород.

21. Активными диэлектриками являются

а) пьезоэлектрики;
б) трансформаторные масла;
в) неполярные термопласты;
г) реактопласты.

22. Спонтанная поляризация, обусловленная смещением ионов из положения равновесия, характерна для ….

а) электретов;
б) пьезоэлектриков;
в) дипольных сегнетоэлектриков;
г) ионных сегнетоэлектриков.

23. Наиболее приближена к полупроводниковым материалам ….

а) конденсаторная сегнетокерамика;
б) терморезистивная сегнетокерамика;
в) сегнетова соль;
г) нелинейная сегнетокерамика;

24. Пьезокерамические материалы _____ класса применяют для изготовления пьезоэлементов, работающих в условиях воздействия повышенных температур

а) первого;
б) второго;
в) третьего;
г) четвертого;

25. При охлаждении нагретого или расплавленного диэлектрика в сильном электрическом поле получает

а) термоэлектреты;
б) электроэлектреты;
в) фотоэлектреты;
г) радиоэлектреты

Проводниковые материалы

1. Явление, заключающееся в неоднородности свойств металлов в различных направлениях, называют:

а) текстура;
б) изотропность;
в) анизотропия;
г) полиморфизм.

2. Основными носителями тока в металлах являются

а) ионы;
б) молекулы;
в) электроны;
г) протоны.

3. Ширина запрещенной зоны у проводников …

а) равна нулю;
б) 1-2 эВ;
в) 2-3 эВ;
г) более 3 эВ.

4. Для проводников первого рода характерна связь ….

а) водородная;
б) ионная;
в) ковалентная;
г) металлическая.

5. При увеличении площади поперечного сечения металлического проводника его удельное сопротивление ……

а) изменяется по кривой с максимумом;
б) не изменяется;
в) уменьшается;
г) увеличивается;

6. Для проводов обмоток вращающихся электрических машин и трансформаторов применяют ….

д) проводниковый алюминий;
е) стали обыкновенного качества;
ж) проводниковую медь;
з) легированные стали.

7. Для производства заземляющих проводников и заземлителей применяют в основном …

а) проводниковый алюминий;
б) стали обыкновенного качества;
в) проводниковую медь;
г) легированные стали.

8. Удельное сопротивление проводниковой меди НЕ может превышать _____ мкОм·м

а) 0,005;
б) 0,010;
в) 0,015;
г) 0,020.

9. Алюминиевой проволокой повышенной прочности и твердости является проволока марки….

а) АТП;
б) АТ;
в) АПТ;
г) АМ.

10. Основным требованием к проводниковым материалам является…

а) высокая твердость;
б) высокая магнитная проницаемость
в) низкое удельное электрическое сопротивление;
г) низкая электропроводность.

11. Для изготовления нагревательных элементов электрических печей и приборов применяются …

а) нихромы и фехрали;
б) манганин и константан;

в) бронзы и латуни;
г) силумины и дюралюмины.

12. Сплав, в состав которого входят медь, марганец с добавками никеля и кобальта и имеющий удельное сопротивление порядка 0,5 мкОм·м, называется …

а) нихром;
б) константан
в) манганин
г) копель

13. Углеродные проводниковые материалы применяют для изготовления ….

а) твердых припоев;
б) щеток электрических машин;
в) нагревателей;
г) магнитопроводов трансформаторов.

14. Материалом с высоким удельным сопротивлением, рабочей температурой до 400^{o}С и очень низким температурным коэффициентом электрического сопротивления является

а) силит;
б) дисилицид молибдена;
в) манганин;
г) константан.

15. Материалом с высоким сопротивлением, содержащем в своем составе алюминий, относится

а) фехраль;
б) константан;
в) нихром;
г) манганин.

16. Для изготовления термопар применяют хромель и ….

а) алюминий;
б) нихром;
в) алюмель;
г) манганин

17. Рабочий интервал температур от –50 до +800^{o}С имеет термопара на основе сплавов хромели и

а) константана;
б) манганина;
в) алюмели;
г) копели.

18. Для измерения температуры до 600^{o}С целесообразно применять термопару на основе

а) меди и копели;
б) железа и копели;
в) хромели и алюмели;
г) железа и платины.

19. Неметаллическим проводниковым материалом является…

а) графит;
б) кремний;
в) мышьяк;
г) фторопласт.

20. Наиболее высокой точностью, стабильностью и воспроизводимостью характеристик обладают _____ термопары

а) медь-копель;

б) хромель-алюмель;
в) железо-копель;
г) платинородиевые;

21. Материалы для электрических контактов НЕ должны обладать

а) малой теплопроводностью;
б) малой окисляемостью;
в) высокой электростойкостью;
г) высокой механической прочностью;

22. По признаку увеличения удельного сопротивления представлен ряд

а) серебро – олово – вольфрам;
б) серебро – вольфрам –медь;
в) серебро – алюминий – олово;
г) серебро – олово – медь;

23. К мягким припоям относят сплавы на основе …

а) меди и цинка;
б) олова и цинка;
в) меди и серебра;
г) цинка и титана;

24. К сверхпроводникам II рода из чистых металлов можно отнести …

а) ниобий и ванадий;
б) алюминий и иридий;
в) ниобий и ртуть;
г) ванадий и алюминий.

25. Материалы, имеющие высокую проводимость при Т<100К, но не переходящие в сверхпроводящее состояние, называются

а) материалами высокой проводимости
б) материалами для термопар
в) сверхпроводниками
г) криопроводниками

Полупроводниковые материалы

1. **Если энергетические уровни атомов примеси находятся в запрещенной зоне вблизи потолка валентной зоны полупроводника, то электропроводность полупроводника является…**

а) дырочной;
б) электронной;
в) ионной;
г) молионной.

2. **Отношение средней скорости электрона к напряженности электрического поля, называется …**

а) орбитальным моментом движения электрона;
б) подвижностью дырки проводимости;
в) подвижностью электрона;
г) орбитальным моментом движения дырки проводимости.

3. **Дефекты, которые вызывают появление в полупроводнике дополнительных дырок проводимости, называются…**

а) донорными;
б) акцепторными;
в) нейтральными;
г) амфотерными.

4. В полупроводнике преобладает электронная примесная проводимость, если концентрация акцепторных примесей _____ концентрации донорных примесей.

а) равна;
б) различаются незначительно;
в) много больше;
г) много меньше;

5. Простые полупроводники высокой степени чистоты обладают _____ проводимостью

а) ионной;
б) электронной;
в) собственной;
г) примесной.

6. К органическим полупроводниковым материалам НЕ относятся…

а) пигменты;
б) красители;
в) полимеры;
г) молекулярные кристаллы.

11. Повышение температуры приводит к повышению проводимости полупроводников за счет перехода….

а) сначала валентных электронов примеси, а затем собственных в зону проводимости;
б) только валентных электронов примеси в зону проводимости;
в) только собственных валентных электронов в зону проводимости;
г) сначала собственных валентных электронов, а затем валентных электронов примеси в зону проводимости;

12. Если в кристаллическую решетку четырехвалентного кремния ввести примесь элемента третьей группы, например, галлия, то в полупроводнике возникает _____ проводимость

а) электронная;
б) собственная;
в) ионная;
г) дырочная;

13. Если в кристаллическую решетку четырехвалентного германия ввести примесь пятивалентного мышьяка, то такая примесь создаст в полупроводнике _____ проводимость

а) дырочную;
б) собственную;
в) электронную;
г) ионную.

14. Температурный коэффициент удельного электрического сопротивления полупроводников в широком интервале температур

а) отрицательный;
б) положительный;
в) равен нулю;
г) не зависит от температуры.

11. Типичным полупроводниковым материалом с дырочным типом проводимости является _____ селен

а) гексагональный;
б) аморфный;
в) стеклообразный;

г) моноклинный;

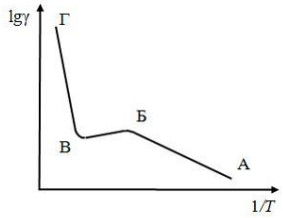
14. Легирование эпитаксиальных слоев кремния осуществляется …

а) введением примеси в расплав;
б) введением примеси в исходную шихту;
в) методом химического транспорта из газовой фазы;
г) методом диффузии.

15. Кремний очищают методом бестигельной зонной плавки потому, что он НЕ …..

а) взаимодействует с материалом контейнера;
б) имеет высокую температуру плавления;
в) имеет высокую химическую активность;
г) плохо растворяет примеси в твердой фазе.

14. На графике зависимости удельной электропроводности примесного полупроводника от температуры, где участками примесной электропроводности являются …



а) АБ и ВГ;
б) АВ и ВГ;
в) БВ и ВГ;
г) АБ и БВ;

15. Ширина запрещенной зоны в полупроводниках составляет____ эВ

а) 3,0 – 8,0;
б) 0 – 0,05;
в) 0,05 – 3,0;
г) 8,0 – 15,0.

18. Кремний, германий используют для изготовления…

а) сердечников трансформаторов;
б) транзисторов;
в) постоянных магнитов;
г) нагревательных элементов.

19. Для изготовления диодов применяют_____ материалы

а) магнитомягкие;
б) проводниковые;
в) полупроводниковые;
г) диэлектрики.

18. Время перехода носителей заряда на поверхностные уровни полупроводника составляет приметно _____ с

а) 10^{-5};
б) 10^{-8};
в) 10^{-11};
г) 10^{-15}.

19. Арсенид галлия и германий являются материалами….

а) магнитотвердыми;
б) диэлектрическими;
в) с высокой проводимостью;
г) полупроводниковыми.

20. Для изготовления фоторезисторов и фотоэлементов наиболее часто применяют _____, поскольку его спектральные характристики совпадают со спектральной характеристикой глаза

а) селен;
б) теллур;
в) арсенид галлия;

г) нитрид кремния.

21.Верхний предел рабочей температуры карбида кремния составляет ____ ^{o}C

а) 35; б) 120; в) 300; г) 600.

22. Бинарным полупроводником типа $A^{IV}B^{IV}$ является ….

а) карбид кремния;
б) арсенид галлия;
в) сульфид цинка;
г) антимонид галлия.

23. Бинарным полупроводником типа $A^{III}B^{V}$ является ….

а) карбид кремния и карбид титана;
б) сульфид цинка и селенид кадмия;
в) сульфид кадмия и селенид цинка;
г) арсенид галлия и нитрид алюминия;

24. К органическим твердым полупроводникам НЕ относятся …

а) фенантрен, перилен, каронен;
б) виолантрен-йод, изовиолантрен-калий;
в) бензол, толуол, ксилол;
г) индиго, эозил, хлорил;

25. Основными свободными носителями заряда в собственном полупроводнике являются

а) электроны и анионы;
б) электроны и дырки;
в) электроны и катионы;
г) электроны проводимости

КЛЮЧИ К ТЕСТАМ

Номер вопроса	Правильный ответ по теме		
	1 Диэлектрики	**2 Проводники**	**3 Полупроводники**
1	Б	Б	А
2	Г	В	В
3	В	А	Б
4	А	Г	Г
5	Г	Б	В
6	В	В	Б
7	Б	Б	А
8	А	Г	Г
9	Г	А	В
10	Б	В	А
11	В	А	А
12	Г	В	В
13	А	Б	Б
14	Б	Г	Г
15	В	А	В
16	Б	В	Б
17	А	Г	В
18	Г	Б	Б
19	В	А	Г
20	Б	Г	А
21	А	А	Г

22	Г	В	А
23	Б	Б	Г
24	Г	А	В
25	А	Г	Б

Критерии и шкала оценивания выполнения тестовых заданий

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает

от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;

от 80 до 89% - оценка «хорошо»,

от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,

менее 60% - оценка «неудовлетворительно».

2. Вид текущего контроля: лабораторная работа

Лабораторные работы выполняются согласно методическим указаниям:

Материаловедение. Виртуальная лаборатория: учебно-методическое пособие/ сост. Н.В. Богданов, А.А. Кузьмин, Ю.К. Лопарев: Изд-во ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, 2015 — 100 с.

Критерии оценивания:

– полнота и правильность ответа;

– степень осознанности, понимания изученного;

– языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Критерии
зачтено	– работа выполнена без ошибок; – свободное владение материалом; – обучающийся дает правильное определение основных понятий
не зачтено	– обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; – беспорядочно и неуверенно излагает материал

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Вид промежуточной аттестации: экзамен (устный)

Перечень вопросов к экзамену:

Общие сведения о строении материалов

1. Классификация электротехнических материалов.
2. Влияние примесей на качество сталей
3. Физические и химические свойства металлов.
4. Механические и технологические свойства металлов.
5. Понятие сплава. Классификация сплавов, их свойства.
6. Кристаллическое строение металлов. Характерные свойства металлов. Виды кристаллических решеток, дефекты их строения.
7. Электротехнические стали. Области применения.
8. Понятие о диаграмме состояния сплавов. Примеры диаграмм состояний. Связь между структурой сплава и его механическими, физическими и технологическими свойствами.

Проводниковые материалы

1. Медь, её основные свойства и применение в электротехнике.
2. Силовые кабели. Классификация силовых кабелей по числу жил, роду оболочки, роду изоляции, конструкции защитной оболочки и назначению.
3. Алюминий, его свойства и применение в электротехнике.
4. Установочные и монтажные провода.
5. Тугоплавкие металлы, их свойства и применение в электротехнике.
6. Классификация проводниковых материалов.
7. Сверхпроводники и криопроводники.
8. Припои и флюсы.
9. Материалы, применяемые для контактов.
10. Физическая природа электропроводности металлов.
11. Общие требования к материалам высокого сопротивления, их классификация. Свойства и применение нихрома.
12. Свойства и применение манганина и константана.
13. Контактные явления. Сплавы для термопреобразователей.
14. Неметаллические проводниковые материалы. Свойства и применение графита, как проводникового материала.
15. Композиционные проводниковые материалы. Проводящие материалы на основе оксидов.
16. Обмоточные провода, их виды.
17. Материалы проводов для воздушных линий электропередач.
18. Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников. Влияние примесей и дефектов на удельное сопротивление металлических проводников.
19. Сверхпроводники и криопроводники.
20. Общая характеристика материалов высокой проводимости.
21. Благородные металлы и их применение в электротехнике.
22. Маркировка проводов и кабелей.
23. Материалы, применяемые для контактов.
24. Медь, её свойства и применение в электротехнике.
25. Алюминий, его свойства и применение в электротехнике.
26. Общие требования к материалам высокого сопротивления, их классификация. Свойства и применение нихрома.
27. Обмоточные провода, их виды.
28. Установочные и монтажные провода.
29. Физическая природа электропроводности металлов.
30. Контрольные кабели и их маркировка. Специальные кабели, их классификация.

Диэлектрики

1. Поляризация диэлектриков. Понятие диэлектрической проницаемости (ε) как численной оценки процесса поляризации.
2. Проводимость (сопротивление) диэлектриков. Понятие удельного объемного (ρ_v) и удельного поверхностного (ρs) сопротивления. Зависимость ρ_v и ρs от внешних факторов, структуры и параметров диэлектриков.
3. Потери в диэлектриках. Понятие тангенса угла ($tg\ \delta$) диэлектрических потерь. Численное определение потерь в диэлектрике, зависимость потерь от напряжения и частоты.
4. Понятие электрического пробоя и электрической прочности, единицы измерения электрической прочности (Е).
5. Виды пробоя. Механизм развития пробоя.
6. Роль газообразных диэлектриков в электротехнических установках. Основные электрические характеристики газов. Вольт-амперная характеристика газообразных диэлектриков.
7. Пробой газов в однородном и неоднородном поле. Типы электродов, создающие однородные и неоднородные поля. «Корона» при постоянном и переменном напряжении.
8. Применение газообразных диэлектриков (воздух, азот, водород, элегаз, фреон, инертные газы, вакуум) в электрических устройствах.
9. Электропроводность жидких диэлектриков. Пробой жидких диэлектриков.
10. Применение жидких диэлектриков. Нефтяные масла. Синтетические масла.
11. Полимеры. Классификация полимеров. Основные свойства и области применения полимеров.
12. Синтетические полимеры: полистирол, полиэтилен, полихлорвинил, фторопласты. Их основные свойства и применение.
13. Поликонденсационные смолы: фенолформальдегидные, поликонденсационные, полиэфирные, эпоксидные. Их основные свойства и применение.
14. Пластмассы. Состав пластмасс. Основные особенности пластмасс. Слоистые пластики и особенности их получения.
15. Характерные свойства резины. Состав и получение резины. Влияние составляющих на электрические, механические и тепловые свойства. Применение резины в электротехнике.
16. Понятие о лаках. Требования, предъявляемые к лакам. Состав и классификация лаков. Область применения лаков. Эмали, их состав и области применения.
17. Понятие о компаундах. Классификация и назначение компаундов. Состав компаундов. Термопластичные компаунды. Эпоксидные компаунды. Применение компаундов в электронике.
18. Виды волокнистых материалов, применяемых в электротехнике. Их достоинства и недостатки. Неорганические волокна: асбест, стекловолокно, их основные характеристики и применение.
19. Слюда, ее основные свойства. Изоляционные материалы на основе слюды, их применение в электротехнике. Искусственная фторфлогопит, ее свойства, применение.
20. Керамика, способы изготовления керамических изделий. Основные свойства керамических диэлектриков. Применение в электротехнике.
21. Установочная керамика, конденсаторная керамика, стеатит. Свойства и области применения.
22. Общая характеристика активных диэлектриков. Основные характеристики, область применения сегнетоэлектриков, пъезоэлектриков, пироэлектриков, электретов.
23. Жидкие кристаллы. Явления в жидких кристаллах. Применение жидких кристаллов.

24. Состав стекла, способ его получения, характеристики, применение в электротехнике.
25. Тепловые характеристики диэлектриков: температура плавления, вспышки и размягчения материалов, теплостойкость, морозостойкость, температурные коэффициенты.
26. Синтетические жидкие диэлектрики. Свойства и применение совола, совтола, гексола. Кремний и фторорганические соединения. Их применение, достоинства и недостатки.
27. Зависимость электрической прочности диэлектриков от однородности поля, давления, температуры, толщины диэлектрика.
28. Физико-химические характеристики диэлектриков: вязкость жидких диэлектриков, кислотное число, химическая стойкость, влагостойкость, радиационная стойкость, тропическая стойкость.
29. Механические характеристики диэлектриков: прочность при растяжении, сжатии и изгибе, ударная вязкость, вибропрочность.
30. Кремнийорганические смолы, их получение и применение.

Полупроводниковые материалы

1. Общая характеристика полупроводниковых материалов. Разновидности полупроводников и их основные свойства.
2. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках.
3. Термоэлектрические явления в полупроводниках.
4. Гальваномагнитные эффекты в полупроводниках.
5. Получение и свойства p-n-перехода.
6. Электропроводность полупроводников. Собственная электронная и дырочная электропроводность.
7. Процессы, протекающие при контакте между металлом и полупроводником. Применение перехода металл – полупроводник.
8. Собственные и примесные полупроводники. Основные и неосновные носители заряда.
9. Кремний. Получение, свойства и применение.
10. Германий. Получение, свойства и применение.
11. Селен. Получение, свойства и применение.
12. Сложные полупроводниковые соединения.
13. Карбид кремния. Получение, свойства и применение.
14. Органические, аморфные и магнитные полупроводники. Их особенности и применение.

«Магнитные материалы»

1. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.
2. Явления намагничивания и перемагничивания. Понятие о потерях в стали.
3. Общая характеристика магнитных материалов. Основные свойства магнитных материалов.
4. Классификация магнитомягких материалов. Требования к ним. Основные области применения.
5. Пермаллой, альсиферы. Свойства, применение.
6. Электротехнические кремнистые стали, свойства и применение. Электролитическое и технически чистое железо.
7. Магнитные ферриты. Их основные особенности и применение.
8. Характеристики магнитотвердых материалов, их классификация и применение в электротехнике. Требования к магнитотвердым материалам.

9. Магнитотвердые ферриты. Их основные особенности и применение.
10. Влияние температуры на магнитные свойства материалов.
11. Магнитные материалы с прямоугольной петлей гистерезиса. Их характеристики, свойства и применение.
12. Термомагнитные сплавы. Магнитострикционные материалы. Их свойства и применение.
13. Общая характеристика магнитных материалов. Основные свойства магнитных материалов.
14. Классификация магнитомягких материалов. Требования к ним. Основные области применения.
15. Явления намагничивания и перемагничивания. Понятие о потерях в стали.

Критерии оценивания:
– полнота и правильность ответа;
– степень осознанности, понимания изученного

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
5	– обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
4	– обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
3	– обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: – излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; – не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; – излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
2	– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

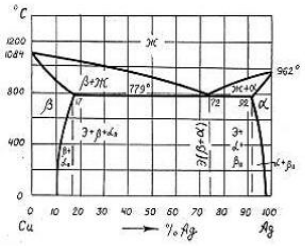
2. Вид промежуточной аттестации: экзамен (тестирование)

Тесты для промежуточной аттестации

Перечень тестовых заданий для промежуточной аттестации

Время проведения теста: 45 минут

1. **Структура, возникающая при больших степенях деформации зерен металла и приводящая к анизотропии свойств, называется …**
   а) субзеренной структурой;
   б) мелкозернистой структурой;
   в) текстурой деформации;
   г) блочной структурой.
2. **Напряжение, при котором остаточной удлинение достигает 0,2%, называется пределом…..**
   а) текучести;
   б) прочности;
   в) упругости;
   г) пропорциональности;
3. **В соответствии с приведенной диаграммой, сплав, содержащий 20% серебря и 80% меди, при температуре 1000°С имеет следующий фазовый состав…**



   а) двухкомпонентный расплав;
   б) эвтектика, кристаллы β-твердого раствора и вторичные кристаллы α-фазы;
   в) расплав и кристаллы α-твердого раствора;
   г) расплав и кристаллы β-твердого раствора.

4. **Не связан с фазовой перекристаллизацией _____ отжиг**
   а) нормализационный;
   б) диффузионный;
   в) рекристаллизационный;
   г) неполный.

5. **После полной закалки и среднего отпуска доэвтектоидные стали приобретают структуру, состоящую их …**
   а) сорбита отпуска;
   б) троостита отпуска;
   в) мартенсита отпуска;
   г) мартенсита и остаточного аустенита.
6. **Химико-термическая обработка вызывает изменение…**
   и) структуры, химического состава и свойств в поверхностных слоях изделия;
   к) структуры в объеме изделия;
   л) структуры, химического состава и свойств в объеме изделия;
   м) свойств в поверхностном слое изделия.

7. **Для уменьшения количества остаточного аустенита в углеродистых сталях после закалки проводят**
   д) низкий отпуск;
   е) гомогенизирующий отжиг;
   ж) высокий отпуск;
   з) обработку холодом.

8. **В настоящее время принято считать высокопрочными строительными стали с пределом текучести $\sigma_{0,2}$ …. МПа**

а) менее 300;
б) более 450;
в) более 600;
г) более 1200.

9. **При выборе сталей и сплавов для газовых турбинных двигателей и сопел ракет следует рассматривать влияние на свойства материала, в первую очередь**

а) анодной коррозии;
б) высоких температур и общей коррозии;
в) только общей коррозии;
г) только высоких температур.

10. Промежуток времени, в течение которого после внезапного прекра-щения действия внешнего электрического поля электрический момент единицы объема диэлектрика уменьшается в *e* (~2,7) раз, называется …

а) временем жизни диэлектрика;
б) электрической постоянной;
в) временем релаксации;
г) относительной диэлектрической проницаемостью.

11. Неполярными термопластичными полимерными диэлектриками являются …

а) поливинилхлорид и эпоксидная смола;
б) поливинилхлорид и полиэтилен
в) политрифторхлорэтилен и полистирол;
г) полиэтилен и политетрафторэтилен.

12. Твердыми неорганическими диэлектрическими материалами являются

а) силикатное стекло и слюда;
б) кремний и ситаллы;
в) карбид кремния и графит;
г) нихром и селен.

13. Активными диэлектриками являются …

а) трансформаторные масла;
б) пьезоэлектрики;
в) неполярные термопласты;
г) реактопласты.

14. Удельная электрическая проводимость металлов определяется ….

а) средним расстоянием, которое проходят электроны между двумя столкновениями;
б) промежутком времени между двумя столкновениями электронов;
в) временем свободного пробега электронов;
г) концентрацией носителей тока.

15. При увеличении площади поперечного сечения металлического проводника его удельное электрическое сопротивление ….

а) увеличивается;
б) уменьшается;
в) не изменяется;
г) изменяется по кривой с максимумом.

16. Металлами высокой проводимости, наиболее широко применяемыми для изготовления проводов и кабелей, являются…

а) цинк и кадмий;
б) германий и алюминий;
в) никель и медь;
г) медь и алюминий.

17. Наименьшим удельным коэффициентом электрического сопротивления обладает сплав _____, используемый для изготовления термопар

а) хромель; б) платино-родий; в) копель; г) алюмель.

18. Дефекты, которые вызывают появление в полупроводнике дополнительных дырок проводимости, называются….

а) амфотерными;
б) донорными;
в) нейтральными;
г) акцепторными.

19. При увеличении температуры электропроводность собственных полупроводников….

а) уменьшается;
б) увеличивается;
в) практически не изменяется;
г) изменяется неоднозначно.

20. Типичным полупроводниковым материалом с дырочным типом проводимости является _____ селен

а) гексагональный;
б) стеклообразный;
в) аморфный;
г) моноклинный.

21.Верхний предел рабочей температуры карбида кремния составляет ____ ^{o}C

а) 35; б) 120; в) 300; г) 600.

22. Спиновый магнитный момент электрона обусловлен его движением вокруг

а) собственного ядра атома;
б) собственного ядра атома и своей оси;
в) своей оси;
г) ядер других атомов.

23. Для парамагнетиков величина магнитной восприимчивости находится в пределах…

а) менее 10^{-5}; б) от 10^{-2} до 10^{-5}; в) от 10^{-2} до 1; г) более 1.

24. Для изготовления постоянных магнитов используют сплав…

а) ЮНДК18;
б) 2312;
в) Х18Н9Т;
г) ЛАН59-3-2.

25. Пермаллоями называют сплавы системы ……..

а) алюминий-медь;
б) никель-хром;
в) железо-кремний;
г) железо-никель.

КЛЮЧИ К ТЕСТУ

Номер вопроса	Правильный ответ
1	Б
2	А
3	Г
4	В
5	Б
6	А
7	В
8	Б

9	Г
10	В
11	Г
12	А
13	Б
14	А
15	В
16	Г
17	Б
18	Г
19	Б
20	А
21	Г
22	В
23	Б
24	А
25	Г

Критерии и шкала оценивания выполнения тестовых заданий

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает

от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;

от 80 до 89% - оценка «хорошо»,

от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,

менее 60% - оценка «неудовлетворительно».