

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 08.05.2021 15:24:03

Уникальный программный ключ: МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

750e77999bb063fedf01a5791410961ef07a28714e4c1870a4240c5d1e

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

# САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ (СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

СамГУПС в г. Саратове

/Чирикова Л.И./

« 28 » августа 2020 г.

## Б1.Б.16

### Материаловедение

#### рабочая программа дисциплины (модуля)

год начала подготовки (по учебному плану) **2016**

актуализирована по программе **2020**

Кафедра	«Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины»
Специальность	<b>23.05.05 Системы обеспечения движения поездов</b>
Специализация	<b>Электроснабжение железных дорог</b>
Квалификация	<b>Инженер путей сообщения</b>
Форма обучения	<b>Заочная</b>
Объем дисциплины	<b>4 ЗЕТ</b>

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины "Материаловедение" является получение знаний о физико-химических и электрических свойствах материалов и применение их в системе электроснабжения железнодорожного транспорта.
-----	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Б1.Б.09 Физика ОПК-2; Б1.Б.07 Химия ОПК-3, ОПК-7, ОПК-11
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Б1.Б.43.03 Контактные сети и линии электропередачи ПСК-1.1, ПСК-1.5, ПСК-1.6 Б1.Б.37 Основы технической диагностики ПК-2, ПК-5, ПК-14

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-11: владением методами оценки свойств и способами подбора материалов**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	свойства современных материалов
3.1.2	методы выбора материалов
3.1.3	основы производства материалов и твердых тел
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	проводить измерения и осуществлять контроль параметров устройств систем обеспечения движения поездов по показателям электробезопасности, производить модернизацию действующих устройств
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами оценки свойств материалов, способами подбора материалов для проектируемых систем обеспечения движения поездов

### 3.2 Распределение часов дисциплины по курсам

Вид занятий	Номера курсов													
	1		2		3		4		5		6		Итого	
	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд
<b>Контактная работа:</b>			<b>12</b>	<b>12</b>									<b>12</b>	<b>12</b>
Лекции			8	8									8	8
Лабораторные			4	4									4	4
Практические														
Консультации														
Контроль			9	9									9	9
Сам. работа			123	123									123	123
<b>Итого</b>			<b>144</b>	<b>144</b>									<b>144</b>	<b>144</b>

### 3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр/курс	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
		Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий

Экзамен	2	Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет		Подготовка к зачету	9 часов
Курсовой проект	-	Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа	-	Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	-	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР	2	Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе		Выполнение реферата/эссе	9 часов

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов всего/инт.	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. Введение. Диэлектрики</b>				
1.1	Введение. Основы материаловедения. Зонная теория строения вещества. /Лек/	2	1	ОПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Э1 Э2
1.2	Классификация материалов по свойствам. Атомно-кристаллическое строение металлов, агрегатное состояние вещества, дефекты строения. Физические свойства вещества. /Лек/	2	1	ОПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л2.2 Э2 Э1
1.3	Диэлектрики. Определение понятия диэлектрического материала. Основные процессы, протекающие в диэлектриках: поляризация, электропроводимость, диэлектрические потери, пробой. /Лек/	2	1	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Э1 Э2
1.4	Основные параметры диэлектриков: относительная диэлектрическая проницаемость, удельное объемное и поверхностное сопротивление, тангенс угла диэлектрических потерь, пробивное напряжение. /Ср/	2	1	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Э1 Э2
1.5	Зависимость основных параметров диэлектриков от температуры, давления, влажности, времени приложения напряжения, величины и частоты приложенного переменного напряжения. Активные диэлектрики. / Ср /	2	7	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Э1 Э2
1.6	Газообразные диэлектрики. Закон Пашена. Виды электрического разряда в газах, зависимость от формы электродов и полярности напряжения на них. / Ср /	2	7	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Э1 Э2
1.7	Жидкие диэлектрики. Нефтяные и синтетические масла. Сравнительные характеристики, особенности применения. / Ср /	2	7	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Э1 Э2
1.8	Твердые диэлектрики. Полимерные природные материалы. Электрокерамика. Слоистые пластмассы. / Ср /	2	7	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Э1 Э2
1.9	Виды пробоя диэлектриков в однородном и неоднородном электрическом поле. Электроизоляционные конструкции. /Лек/	2	1	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Э1 Э2
1.10	Определение электропроводности и электрической прочности воздуха в однородных и неоднородных электрических полях. /Лаб/	2	4	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.11	Исследование электрической прочности трансформаторного масла. / Ср /	2	6	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.12	Расчет диэлектрических потерь /Ср/	2	2	ОПК-11	Л1.2 Л2.1

1.13	Исследование электрической прочности на границе раздела двух диэлектриков. / Ср /	2	6	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.14	Определение электрической прочности твердых диэлектриков. / Ср /	2	6	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.15	Электрические испытания электротехнических средств. / Ср /	2	6	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.16	Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	2	6	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
1.17	Подготовка к лекциям. /Ср/	2	5	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Э1 Э2
1.18	Выполнение РГР /Ср/	2	6	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л3.3 Э1 Э2
1.19	Основные направления развития в защитных материалах. Нано-технологии /Ср/	2	6	ОПК-11	Э1 Э2
<b>Раздел 2. Проводники</b>					
2.1	Сверхпроводники. Применение высокотемпературных сверхпроводящих материалов / Ср /	2	7	ОПК-11	Л1.1 Л2.1 Э1 Э2
2.2	Проводники. Классификация, удельная проводимость и удельное сопротивление. Влияние температуры на удельное сопротивление. Температурный коэффициент удельного сопротивления. Термо-ЭДС и контактная разность потенциалов. Сверхпроводимость. /Лек/	2	1	ОПК-11	Л1.1 Л2.1 Э1 Э2
2.3	Жаростойкие проводники. Проводники с высоким удельным сопротивлением. Электроугольные изделия. / Ср /	2	7	ОПК-11	Л1.1 Л2.1 Э1 Э2
2.4	Соединительные и коммутационные элементы. Цветные металлы. / Ср /	2	7	ОПК-11	Л1.1 Л2.1 Э1 Э2
2.5	Подготовка к лекциям /Ср/	2	1	ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2
2.6	Выполнение РГР /Ср/	2	6	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л3.3 Э1 Э2
<b>Раздел 3. Полупроводники и магнитные материалы</b>					
3.1	Полупроводники. Определение полупроводника. Собственная и примесная проводимость. Классификация полупроводниковых материалов. Р-п переход, вольт-амперная характеристика, зависимость параметров от температуры. /Лек/	2	1	ОПК-11	Л1.1 Л2.1 Э1 Э2
3.2	Применение полупроводниковых материалов. Люминофоры, датчики Холла, терморезисторы, фотоэлементы. / Ср /	2	8	ОПК-11	Л1.1 Л2.1 Э1 Э2
3.3	Магнитные материалы. Определение магнитного материала. Природа возникновения магнитных свойств. Классификация магнитных материалов. Основные характеристики и область применения магнитомягких материалов. Ферриты. /Лек/	2	1	ОПК-11	Л1.1 Л2.1 Э1 Э2

3.4	Магнитотвердые материалы, постоянные магниты. Магнитотвердые ферриты. / Лек /	2	1	ОПК-11	Л1.1 Л2.1 Э2 Э1
3.5	Подготовка к лекциям /Ср/	2	3	ОПК-11	Л1.1 Л2.1 Э1 Э2
3.6	Выполнение РГР. /Ср/	2	6	ОПК-11	Л1.1 Л3.3 Э1 Э2

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

#### Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля				
		Устный опрос	Тесты	Экзамен	Отчет по лабораторным работам	РГР
ОК-11	знает	+	+	+		+
	умеет			+	+	
	владеет			+	+	+

### 5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### Критерии формирования оценок по подготовке РГР

«Отлично» (5 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо» (4 балла) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – ставится за работу, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- грубые ошибки: незнание основных понятий, правил; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.
- негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода рассуждения.
- недочеты: нерациональные приемы рассуждения; отдельные погрешности в формулировке; небрежное выполнение задания.

#### Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

#### Критерии формирования оценок по результатам дискуссии

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

#### Критерии формирования оценок по работе в малых группах

«Отлично» (5 баллов) – студент рассматривает ситуацию на основе целостного подхода и причинно-следственных связей. Эффективно распознает ключевые проблемы и определяет возможные причины их возникновения.

«Хорошо» (4 балла) – студент демонстрирует высокую потребность в достижении успеха. Определяет главную цель и подцели, но не умеет расставлять приоритеты.

«Удовлетворительно» (3 балла) – студент находит связи между данными, но не способен обобщать разнородную информацию и на её основе предлагать решения поставленных задач.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – студент не может установить для себя и других направление и порядок действий, необходимые для достижения цели.

#### Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

**5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### Темы письменных работ:

**Расчетно-графическая работа.** Задания и указания по выполнению приведены в методических указаниях «Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине "Материаловедение": для студентов специальности 190901 «Системы обеспечения движения поездов» очной и заочной форм обучения. – Самара: СамГУПС, 2014»

#### Вопросы к экзамену:

№	Вопрос	Компетенция
1	Классификация веществ по диэлектрическим свойствам с позиции зонной теории твердого тела	ОПК-11
2	Диэлектрики Основные свойства: поляризация, электропроводность, диэлектрические потери, диэлектрическая проницаемость	ОПК-11
3	Поляризация диэлектриков Общие сведения о поляризации Относительная диэлектрическая проницаемость	ОПК-11
4	Основные механизмы поляризации	ОПК-11
5	Зависимость относительной диэлектрической проницаемости от температуры	ОПК-11
6	Активные диэлектрики	ОПК-11
7	Токи смещения и электропроводность диэлектриков	ОПК-11
№	Вопрос	Компетенция
8	Электропроводность газов	ОПК-11
9	Электропроводность жидких диэлектриков	ОПК-11
10	Электропроводность диэлектриков Удельная объемная проводимость, зависимость ее от концентрации носителей, заряда и подвижности	ОПК-11
11	Зависимость удельной объемной проводимости от температуры	ОПК-11

12	Удельное поверхностное сопротивление диэлектриков Зависимость удельного поверхностного сопротивления диэлектриков от их строения	ОПК-11
13	Пробой диэлектриков Электрическая прочность	ОПК-11
14	Механизм пробоя газов	ОПК-11
15	Зависимость электрической прочности газа от давления в газах	ОПК-11
16	Зависимость электрической прочности газов от расстояния между электродами	ОПК-11
17	Механизм пробоя жидких диэлектриков	ОПК-11
18	Виды пробоя твердых диэлектриков	ОПК-11
19	Потери в диэлектриках Мощность потерь и $\tan \delta$ в параллельной цепочке R, C Угол диэлектрических потерь $\delta$	ОПК-11
20	Газообразные диэлектрики Их краткая сравнительная характеристика	ОПК-11
21	Жидкие диэлектрики Их назначение, краткая сравнительная характеристика диэлектриков	ОПК-11
22	Сегнетоэлектрики Общие для них особенности поляризации	ОПК-11
23	Основные характеристики проводниковых материалов	ОПК-11
24	Удельное сопротивление проводниковых материалов и его зависимость от температуры	ОПК-11
25	Температурный коэффициент удельного сопротивления проводников	ОПК-11
26	Сплавы для термопар Где используются термопары	ОПК-11
27	Удельная теплопроводность Связь теплопроводности с электропроводностью	ОПК-11
28	Зависимость удельного сопротивления от деформации	ОПК-11
29	Удельное сопротивление сплавов разного состава	ОПК-11
30	Сверхпроводимость Применение	ОПК-11
31	Классификация веществ по магнитным свойствам	ОПК-11
32	Зависимость относительной магнитной проницаемости от температуры	ОПК-11
33	Магнитотвердые и магнитомягкие материалы	ОПК-11
34	Диамagnetики	ОПК-11
35	Парамагнетики	ОПК-11
36	Ферромагнетики	ОПК-11
37	Антиферромагнетики	ОПК-11
38	Ферримагнетики	ОПК-11
39	Мгновенная поляризация	ОПК-11
40	Релаксационная поляризация	ОПК-11
41	Зависимость напряжения пробоя газа от вида электродов	ОПК-11
42	Зависимость напряжения пробоя газа от полярности электродов в неоднородном поле	ОПК-11

**Тема расчетно-графической работы**  
Свойства проводников, полупроводников и диэлектриков

**Вопросы к тесту:**

Материалы для тестового контроля знаний по дисциплине «Материаловедение»: для студентов очной и заочной форм обучения специальности 190901 «Системы обеспечения движения поездов». – Самара: СамГУПС 2013 г.

**1. Диэлектрики**

**Вопрос 1.1.** Какие процессы происходят в жидких диэлектриках при увеличении их температуры?

1. Возрастает подвижность ионов.
2. Может увеличиваться степень тепловой диссоциации.
3. Уменьшается проводимость. 4. Возрастает вязкость.

**Вопрос 1.2.** На рис. 1.1 приведены зависимости электрической прочности  $E_{пр}$  трансформаторного масла от ряда факторов. Какой рисунок отражает зависимость  $E_{пр}$  от содержания воды в масле?

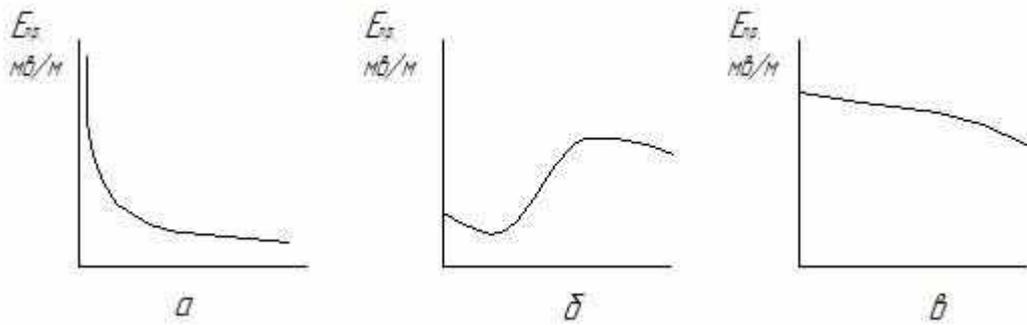


Рис. 1.1

1. Рис. 1.1, а.
2. Рис. 1.1, б.
3. Рис. 1.1, в.

**Вопрос 1.3.** На рис. 1.2 приведены зависимости электрической прочности трансформаторного масла от температуры. Для какого масла (высушенного или эксплуатационного) соответствует кривая 2?

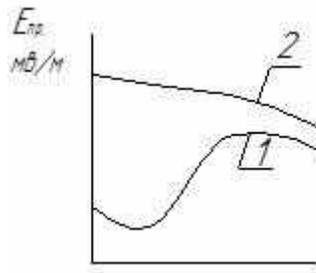


Рис. 1.2

1. Для высушенного.
2. Для эксплуатационного.
3. Для указанных разновидностей трансформаторного масла необходимая зависимость на рис. 1.2 не приведена.

**Вопрос 1.4.** По какой из перечисленных характеристик твердых диэлектриков можно судить о потерях активной мощности в материале? 1. Коэффициент теплопроводности,  $K_t$ , Вт/см.град.

2.  $\text{tg}\delta$ .
3.  $\rho_v$ , Ом·см.
4.  $E_{пр}$ , кВ/мм.

**Вопрос 1.5.** У какого из перечисленных диэлектриков после выдержки в условиях повышенной влажности будет наблюдаться наиболее резкое снижение  $\rho_v$ ?

1. Парафин.
2. Электротехническая резина.
3. Фибра.
4. Нефтяной битум БН-4.

**Вопрос 1.6.** Как изменится диэлектрическая проницаемость пористой бумаги после пропитки ее парафином?

1. Немного уменьшится.
2. Останется без изменения.
3. Возрастает.
4. Существенно снизится.

**Вопрос 1.7.** На рис. 1.3 приведены кривые зависимости диэлектрической проницаемости от температуры для диэлектриков с различными механизмами поляризации. Укажите, которая кривая заснята для нейтрального диэлектрика?

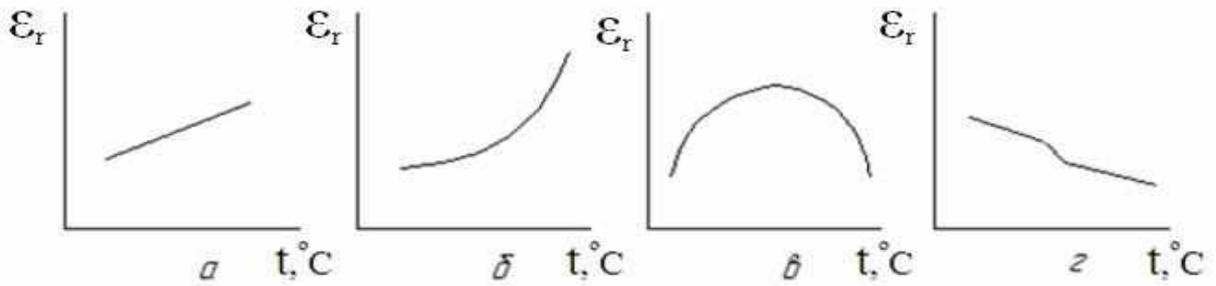


Рис. 1.3

1. Рис. 1.3, а.
2. Рис. 1.3, б.
3. Рис. 1.3, в.
4. Рис. 1.3, г.

**Вопрос 1.8.** На рис. 1.4 приведены кривые зависимости диэлектрической проницаемости от температуры для твердых диэлектриков с различной механической поляризацией. Укажите, которая кривая соответствует материалу со спонтанной поляризацией?

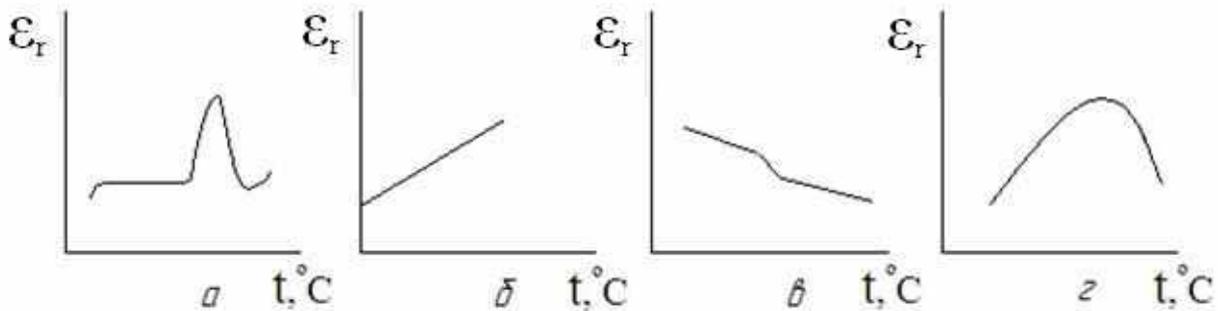


Рис. 1.4

1. Рис. 1.4, а.
2. Рис. 1.4, б.
3. Рис. 1.4, в.
4. Рис. 1.4, г.

**Вопрос 1.9.** На рис. 1.5 приведены зависимости электрической прочности  $E_{пр}$  трансформаторного масла от некоторых факторов. Какие рисунки отражают зависимость  $E_{пр}$  от температуры?

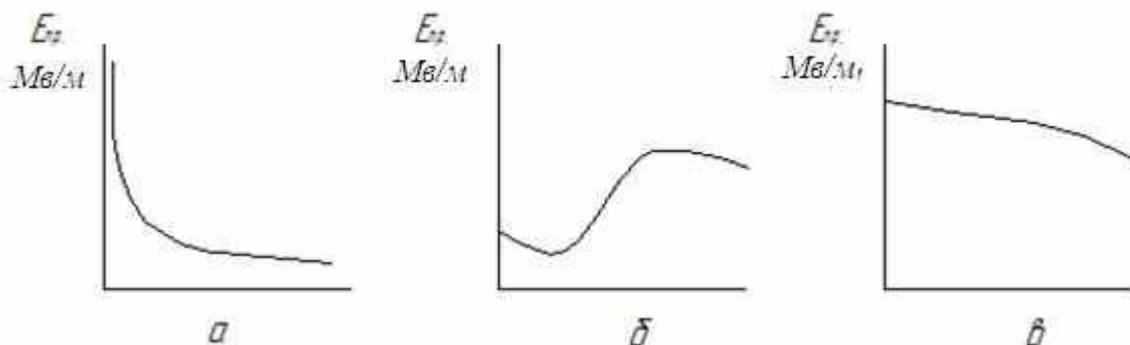


Рис. 1.5

1. Рис. 1.5, а.
2. Рис. 1.5, б.
3. Рис. 1.5, в.

**Вопрос 1.10.** Дополните определение «Кривую зависимости тангенса угла диэлектрических потерь от величины напряжения часто называют...» приведёнными вариантами окончания определения.

1. Кривой ионизации.

- 2.Рекомбинации.
- 3.Ионизационным потенциалом.
- 4.Фотонной ионизацией.

**Вопрос 1.11.** Дополните определение «Число носителей заряда в металлическом проводнике при повышении температуры...» приведёнными вариантами окончания определения.

- 1.Остаётся практически неизменным.
- 2.Уменьшается по квадратичной зависимости.
- 3.Увеличивается по квадратичной зависимости.
- 4.Уменьшается.
- 5.Увеличивается.

**Вопрос 1.12.** Дополните определение «Средняя длина пробега электрона под действием электрического поля в металлическом проводнике при повышении температуры...» приведёнными вариантами окончания определения.

- 1.Остаётся практически неизменной.
- 2.Уменьшается по квадратичной зависимости.
- 3.Увеличивается по квадратичной зависимости.
- 4.Уменьшается.
- 5.Увеличивается.

**Вопрос 1.13.** Укажите значения технических характеристик, соответствующие качественному трансформаторному маслу.

- 1.Тангенс угла диэлектрических потерь при 20°C 50 Гц – 0,0006 - 0,001.
- 2.Тангенс угла диэлектрических потерь при 20°C и 50 Гц – 0,01 - 0,05.
- 3.Электрическая прочность при 20°C и 50 Гц – (15 - 20) МВ/м.
- 4.Электрическая прочность при 20°C и 50 Гц – (140 - 200) МВ/м.
- 5.Диэлектрическая проницаемость при 20°C – (2 – 2,5).

**Вопрос 1.14.** Какие из указанных материалов относятся к нейтральным диэлектрикам?

- 1.Слюда.
- 2.Кварц.
- 3.Полиэтилен.
- 4.Парафин.
- 5.Совол.

**Вопрос 1.15.** Какие из указанных материалов относятся к полярным диэлектрикам?

- 1.Слюда.
- 2.Кварц.
- 3.Полиэтилен.
- 4.Совол.
- 5.Совтол.

**Вопрос 1.16.** К какому виду материалов относится SF<sub>6</sub>?

- 1.К проводникам.
- 2.К полупроводникам.
- 3.К диэлектрикам.

**Вопрос 1.17.** Из приведённых определений, утверждений выберите верное.

- 1.Относительная диэлектрическая проницаемость вакуума равна 1.
- 2.Релаксационная поляризация сопровождается рассеянием энергии в диэлектрике, т. е. его нагреванием.
- 3.Диэлектрическая проницаемость всех газов незначительна и близка к 1.
- 4.Диэлектрическая проницаемость неполярных жидких диэлектриков обычно не превышает 2,5.

**Вопрос 1.18.** Укажите верные определения, утверждения.

- 1.Возникновение сквозных токов (токов утечки) в технических диэлектриках обусловлено наличием в них небольшого числа свободных зарядов.

2. При переменном напряжении абсорбционные токи имеют место в течение всего времени нахождения материала в электрическом поле.
3. Электропроводность газа, обусловленная ударной ионизацией, называется несамостоятельной.

**Вопрос 1.19.** Что такое поляризация?

1. Возникновение сквозных токов (токов утечки) диэлектриках по действием электрического поля.
2. Появление электрического момента у частиц диэлектрика.
3. Возникновение токопроводящего канала в диэлектрике.

**Вопрос 1.20.** Что такое поляризованность диэлектрика?

1. Векторная физическая величина, равная отношению электрического момента элемента диэлектрика к объему этого элемента.
2. Скалярная физическая величина равная отношению энергии, затрачиваемой на поляризацию элемента диэлектрика к объему этого элемента.
3. Векторная физическая величина равная отношению скорости поворота элемента диэлектрика к объему этого элемента.

**Вопрос 1.21.** Какой показатель характеризует способность диэлектрика поляризоваться в электрическом поле?

1. Электрическая прочность.
2. Диэлектрическая проницаемость.
3. Диэлектрическая восприимчивость.

**Вопрос 1.22.** Что характерно для электронной поляризации?

1. Смещение упруго связанных ионов под действием электрического поля.
2. Поворот диполей и выравнивание их вдоль силовых линий электрического поля.
3. Упругое смещение и деформация электронных оболочек атомов или ионов под действием электрического поля.
4. При приложении внешнего электрического поля, слабо связанные электроны проявляют однонаправленность переходов.

**Вопрос 1.23.** Что характерно для ионной поляризации?

1. Смещение упруго связанных ионов под действием электрического поля.
2. Поворот диполей и выравнивание их вдоль силовых линий электрического поля.
3. Упругое смещение и деформация электронных оболочек атомов или ионов под действием электрического поля.
4. Под действием электрического поля происходит направленное смещение свободных электронов и ионов в пределах дефектов и неоднородностей материала.

**Вопрос 1.24.** Что характерно для миграционной поляризации?

1. Смещение упруго связанных ионов под действием электрического поля.
2. Поворот диполей и выравнивание их вдоль силовых линий электрического поля.
3. При приложении внешнего электрического поля, слабо связанные электроны проявляют однонаправленность переходов.
4. Под действием электрического поля происходит направленное смещение свободных электронов и ионов в пределах дефектов и неоднородностей материала.

**Вопрос 1.25.** Что характерно для электронно-релаксационной поляризации?

1. Под действием электрического поля происходит перестройка доменной структуры диэлектрика.
2. Поворот диполей и выравнивание их вдоль силовых линий электрического поля.
3. При приложении внешнего электрического поля, слабо связанные электроны проявляют однонаправленность переходов.
4. Под действием электрического поля происходит направленное смещение свободных электронов и ионов в пределах дефектов и неоднородностей материала.

**Вопрос 1.26.** У каких материалов наиболее высока электрическая проницаемость?

1. Водород.
2. Вода.
3. Каменная соль.
4. Сегнетова соль.

**Вопрос 1.27.** У каких материалов наиболее высокая электрическая проницаемость?

1. Газообразных.
2. Жидких.
3. Твердых.

**Вопрос 1.28.** Что происходит при приложении постоянного напряжения к диэлектрику?

1. Через него протекает ток.
2. Ток через диэлектрик не протекает.
3. Ток через диэлектрик протекает только в первый момент времени.

**Вопрос 1.29.** Какой процесс лежит в основе электропроводности газов?

1. Процесс поляризации.
2. Процесс ионизации.
3. Процесс рекомбинации.

**Вопрос 1.30.** Какой вид электропроводности характерен для большинства жидких диэлектриков?

1. Электронная.
2. Ионная.
3. Протонная.

**Вопрос 1.31.** Каким диэлектрикам свойственна молионная электропроводность?

1. Газам.
2. Жидким диэлектрикам.
3. Твердым диэлектрикам.
4. Сегнетоэлектрикам.

**Вопрос 1.32.** Какое из утверждений верное?

1. Газы являются диэлектриками.
2. Жидкости являются диэлектриками.
3. Твердые вещества являются диэлектриками.

**Вопрос 1.33.** Что происходит при увеличении температуры нагрева твердого диэлектрика?

1. Электропроводность падает.
2. Электропроводность не изменяется.
3. Удельное сопротивление падает.

**Вопрос 1.34.** У каких диэлектриков наблюдается поверхностная электропроводность?

1. Газов.
2. Жидких диэлектриков.
3. Твердых диэлектриков.

**Вопрос 1.35.** Какие факторы влияют на величину поверхностного сопротивления?

1. Дефекты поверхности и влажность.
2. Влажность и давление.
3. Давление и температура.
1. Дефекты поверхности и температура.

**Вопрос 1.35.** Какие материалы называют гидрофильными?

1. С малым углом смачиваемости.
2. С большим углом смачиваемости.

**Вопрос 1.36.** Какие материалы называют гидрофобными?

1. С малым углом смачиваемости.
2. С большим углом смачиваемости.

**Вопрос 1.37.** На что тратится энергия выделяемая при диэлектрических потерях?

1. На разрушение диэлектрика.
2. На нагрев диэлектрика.
3. На расширение диэлектрика.

**Вопрос 1.38.** Что характеризует угол диэлектрических потерь?

1. Потери в диэлектрике со слабой поляризацией при постоянном напряжении.
2. Потери в диэлектрике со слабой поляризацией при переменном напряжении.
3. Потери в диэлектрике с сильной поляризацией при постоянном напряжении.
4. Потери в диэлектрике с сильной поляризацией при переменном напряжении.

**Вопрос 1.39.** Какие виды потерь могут наблюдать в диэлектрике, помещенном в постоянное электрическое поле?

1. Потери на гистерезис и на электропроводность.
2. Потери на электропроводность и ионизационные потери.
3. Ионизационные и релаксационные потери.
4. Релаксационные и резонансные потери.

**Вопрос 1.40.** Какие виды диэлектрических потерь зависят от процесса поляризации?

1. Потери на гистерезис и на электропроводность.
2. Потери на электропроводность и ионизационные потери.
3. Ионизационные и релаксационные потери.
4. Релаксационные и резонансные потери.

**Вопрос 1.41.** Какие виды потерь могут наблюдаться в сегнетоэлектриках?

1. Потери на гистерезис и на электропроводность.
2. Потери на электропроводность и ионизационные потери.
3. Ионизационные и релаксационные потери.
4. Релаксационные и резонансные потери.

**Вопрос 1.42.** Как называется напряжение, при котором диэлектрик теряет свои диэлектрические свойства?

1. Поляризационное.
2. Ионизационное.
3. Пробивное.
4. Диэлектрическое.

**Вопрос 1.43.** Чем обусловлена высокая электрическая прочность газов при малом расстоянии между электродами?

1. Низкой концентрацией частиц газа.
2. Высокой концентрацией частиц газа.

**Вопрос 1.44.** Закон Пашена: если длина разрядного промежутка и давление газа изменяются так, что их произведение остается постоянным, то...?

1. Электрическая прочность газа остается постоянной.
2. Напряжение пробоя остаётся постоянным.
3. Напряженность поля остаётся постоянной.

**Вопрос 1.45.** С ростом давления электрическая прочность газа...

1. Снижается.
2. Увеличивается.
3. Сначала увеличивается, потом снижается.
4. Сначала снижается, потом увеличивается.

**Вопрос 1.46.** В чем отличие характера пробоя газа в однородном и неоднородном электрических полях?

1. В однородном поле электрическая прочность ниже, чем в неоднородном.
2. В однородном поле электрическая прочность выше, чем в неоднородном.
3. В однородном поле пробую предшествует коронный разряд.

**Вопрос 1.47.** В чем отличие характера пробоя газа в однородном и неоднородном электрических полях?

1. В неоднородном поле электрическая прочность выше, чем в однородном.
2. В однородном поле электрическая прочность ниже, чем в неоднородном.
3. В однородном поле пробую не предшествует коронный разряд.

**Вопрос 1.48.** Как влияет полярность напряжения подаваемого на электроды пластина и стержень, разделенных газообразным диэлектриком, на величину напряжения пробоя?

1. Никак не влияет.
2. Если на стержне «+», а на пластине «-», то напряжение пробоя будет выше. 3. Если на стержне «-», а на пластине «+», то напряжение пробоя будет выше.

**Вопрос 1.49.** Как влияет присутствие воды в трансформаторном масле на его электрическую прочность?

1. При растворении воды в масле прочность значительно повышается.
2. При растворении воды в масле прочность незначительно повышается.
3. При растворении воды в масле прочность значительно снижается. 4. При растворении воды в масле прочность незначительно снижается.

**Вопрос 1.50.** Чем обусловлена высокая электрическая прочность тонких пленок диэлектрика?

1. Тонкие пленки не нагреваются за счет низкой теплоемкости.
2. Низкая вероятность образования лавины электронов. 3. Низкий уровень содержания примесей.

**Вопрос 1.51.** Какой вид пробоя наблюдается в диэлектрике при резком увеличении напряжения?

1. Электрохимический.
2. Электрический. 3. Тепловой.

**Вопрос 1.52.** Какой вид пробоя наблюдается в диэлектрике вызванный электрическим старением?

1. Электрохимический.
2. Электрический. 3. Тепловой.

**Вопрос 1.53.** Какой вид пробоя наблюдается в твердом диэлектрике при импульсном воздействии напряжения?

1. Электрохимический.
2. Электрический. 3. Тепловой.

## 2. Проводники

**Вопрос 2.1.** Укажите все параметры, характеризующие свойства проводниковых материалов.

1. Пробивное напряжение.
2. Электрическая прочность.
3. Удельное сопротивление. 4. Температурный коэффициент удельного сопротивления.

**Вопрос 2.2.** Какое из приведенных утверждений неправильно?

1. Металлы – проводники первого рода. 2. Металлы – проводники второго рода.

**Вопрос 2.3.** Как изменяется число носителей заряда (концентрация свободных электронов) в металлическом проводнике при повышении температуры?

1. Увеличивается.
2. Остается практически неизменным.
3. Уменьшается

**Вопрос 2.4.** Как изменяется удельная проводимость металлов при росте температуры?

1. Уменьшается.
2. Увеличивается. 3. Остается практически неизменной.

**Вопрос 2.5.** К какому классу электрических материалов относятся электроугольные изделия?

1. К проводникам.
2. К диэлектрикам.
3. К полупроводникам.

**Вопрос 2.6.** Как изменяется удельное сопротивление металлов при пластической деформации?

1. Повышается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

**Вопрос 2.7.** Укажите все правильные определения.

1. Бронзы – сплавы меди с оловом, кремнием, хромом, магнием, кадмием.
2. Латунь – сплав меди с цинком.
3. Бронза – имеет технологические преимущества перед медью при обработке штамповкой, глубокой вытяжкой и т.п.

**Вопрос 2.8.** Что представляет собой сталеалюминевый провод, применяемый в воз-душных линиях электропередачи?

1. Это сердечник (из одной или нескольких свитых стальных жил) обвитый снаружи алюминиевой проволокой.
2. Это сталь, покрытая снаружи слоем алюминия.
3. Это сплав железа с алюминием.

**Вопрос 2.9.** Укажите единицу измерения удельного сопротивления в системе СИ.

1. Ом $\cdot$ м.
2. Ом $\cdot$ мм<sup>2</sup>/м.
3. См/м.

**Вопрос 2.10.** Какая разновидность меди применяется главным образом для изготовления голых проводов воздушных линий электропередачи, шин и коллекторов электрических машин?

1. Мягкая медь (ММ).
2. Твердая медь (МТ).

**Вопрос 2.11.** Выберите правильный ответ.

1. Металлы высокой проводимости – материалы, имеющие удельное сопротивление  $\rho$  при нормальной температуре не более 0,05 мк Ом $\cdot$ м.
2. Металлы (сплавы) высокой проводимости – материалы с  $\rho$  при нормальной температуре не более 0,3 мк Ом $\cdot$ м.
3. Растворы (в частности, водные) кислот, щелочей и солей являются проводниками первого рода.

**Вопрос 2.12.** Укажите все (из перечисленных ниже) проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением и малым значением температурного коэффициента удельного сопротивления.

1. Манганин.
2. Константан.
3. Нихром.
4. Фехраль.
5. Вольфрам.

**Вопрос 2.13.** Как изменяется электрическое сопротивление металлических проводников с ростом температуры?

1. Уменьшается.
2. Увеличивается.
3. Практически не изменяется.

**Вопрос 2.14.** Какой сплав наиболее широко применяется для изготовления образцовых резисторов и электроизмерительных приборов?

1. Константан.
2. Манганин.
3. Нихром.
4. Хромаль.
5. Копель.

**Вопрос 2.15.** Укажите все (из приведенных ниже) явления, происходящие в металлическом проводнике при повышении температуры.

1. Колебания узлов кристаллической решетки усиливаются.
2. Средняя длина свободного пробега электрона  $\lambda$  уменьшается.
3. Число носителей заряда (концентрация свободных электронов) значительно возрастает. 4. Подвижность электронов уменьшается.

**Вопрос 2.16.** Выберите правильные ответы:

1. Алюминий активно окисляется и покрывается тонкой оксидной пленкой, предохраняющей его от дальнейшей коррозии.
2. Оксидная пленка создает большое переходное сопротивление в местах контакта алюминиевых проводов.
3. Оксидная пленка способствует улучшению пайки алюминия. 4. В местах контакта алюминия и меди возможна гальваническая коррозия.

**Вопрос 2.17.** Укажите верные утверждения, определения.

1. Медь относится к диамагнетикам.
2. Алюминий относится к парамагнетикам.
3. К парамагнетикам относятся вещества с магнитной проницаемостью меньше 1.
4. У магнитных материалов магнитная проницаемость значительно больше 1.

**Вопрос 2.18.** Как называются вещества, соединения которых, замедляют старение трансформаторных масел?

1. Ингибиторы.
2. Адсорбенты.

**Вопрос 2.19.** Каким удельным сопротивлением обладает сверхпроводник?

1. 0 Ом·м.
2. от 0 до  $10^{-9}$  Ом·м. 3. от 0 до  $10^{-15}$  Ом·м.

**Вопрос 2.19.** Какой металл был впервые переведен в сверхпроводящее состояние?

1. Ртуть.
2. Медь.
3. Галлий. 4. Висмут.

**Вопрос 2.20.** У какого металла удельное сопротивление после плавления снижается?

1. Ртуть.
2. Медь.
3. Алюминий. 4. Висмут.

**Вопрос 2.21.** У какого металла удельное сопротивление после плавления увеличивается?

1. Галлий.
2. Медь.
3. Алюминий. 4. Висмут.

**Вопрос 2.22.** Удельное сопротивление металлов при увеличении частоты напряжения?

1. Увеличивается.
2. Снижается. 3. Остается неизменным.

**Вопрос 2.23.** Удельное сопротивление металлической тонкой пленки по сравнению с объемным проводником?

1. Меньше, потому что скинэффект не позволяет у объемного проводника использовать полностью все сечение.
2. Больше, потому что тонкие пленки металла, напыленные на диэлектрик обладают островковой структурой. 3. Больше, потому что площадь сечения тонкой пленки меньше сечения объемного проводника.

**Вопрос 2.24.** Что произойдет, если соединить два металла с разными энергетическими уровнями, содержащихся в них электронов?

1. Место контакта нагреется.
2. Место контакта охладится.
3. На противоположных концах металла появится разность потенциалов.
4. В месте контактов произойдет перераспределение электронов.

**Вопрос 2.25.** Что произойдет, если соединить два металла с разными энергетическими уровнями, содержащихся в них электронов?

1. Место контакта нагреется.
2. Место контакта охладится.
3. На противоположных концах металла появится разность потенциалов.

### 3. Полупроводники и магнитные материалы

**Вопрос 3.1.** Что характерно для полупроводников?

1. их сопротивление с ростом температуры растет
2. занимают промежуточное место по электропроводности между металлическими проводниками и диэлектриками
3. их сопротивление с изменением температуры не меняется
4. занимают промежуточное положение жидкими и твердыми диэлектриками

**Вопрос 3.2.** Какие вещества относятся к полупроводникам?

1. кремний, германий, индий
2. мышьяк, фосфор, селен
3. селен, индий, германий
4. селен, фосфор, индий, мышьяк, кремний, германий и т.д.

**Вопрос 3.3.** От каких факторов зависит ток в полупроводнике?

1. нагревания, облучения, освещения, примесей
2. облучения
3. освещения
4. примесей

**Вопрос 3.4.** Как образуется донорная примесь?

1. нужно добавить к четырехвалентному кремнию пятивалентный мышьяк. Четыре валентных электрона мышьяка участвуют в создании ковалентной связи с соседними атомами, а пятый электрон переходит в свободное состояние
2. нужно добавить к четырехвалентному кремнию трехвалентный индий. Три электрона индия участвуют в создании ковалентной связи с соседними атомами, для одного электрона. Этот электрон будет захвачен у соседнего атома. На его месте образуется «дырка»

**Вопрос 3.5.** Как образуется акцепторная примесь?

1. нужно добавить к четырехвалентному кремнию пятивалентный мышьяк. Четыре валентных электрона мышьяка участвуют в создании ковалентной связи с соседними атомами, а пятый электрон переходит в свободное состояние
2. нужно добавить к четырехвалентному кремнию трехвалентный индий. Три электрона индия участвуют в создании ковалентной связи с соседними атомами, для одного электрона. Этот электрон будет захвачен у соседнего атома. На его месте образуется «дырка»

**Вопрос 3.6.** Каково характерное свойство полупроводников?

1. двухсторонняя проводимость
2. односторонняя проводимость
3. проводимость равна нулю
4. проводимость зависит от разных факторов

**Вопрос 3.7.** Какова область применения полупроводников?

1. диоды, транзисторы, фотодиоды
2. светодиоды, фотоэлементы, транзисторы, диоды, фотодиоды, фототранзисторы, тензодатчики, фоторезисторы, термисторы,
3. тензодатчики, фотоэлементы, термисторы

4. фототранзисторы, фотоэлементы, транзисторы

**Вопрос 3.8.** Какие материалы называют магнитные?

1. это материалы, получаемые из магнитной руды
2. это материалы, которые под действием внешнего магнитного поля намагничиваются и приобретают магнитные свойства
3. это материалы природного происхождения
4. это материалы на основе железа

**Вопрос 3.9.** Укажите магнитные материалы:

1. железо, никель, кобальт, сплавы на основе технически чистого железа
2. медь, алюминий, бронза и их сплавы
3. тантал калий, германий и их сплавы
4. кальций, селен, кремний, и их сплавы

**Вопрос 3.10.** Что представляют собой альсиферы и где их применяют?

1. пластичный железоникелевый сплав применяют для изготовления сердечников дросселей, трансформаторов и магнитных усилителей, деталей аппаратуры
2. нековкий хрупкий сплав, изготавливают литые сердечники

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

##### **Порядок проведения экзамена:**

Экзамен проводится в устной форме.

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, отчетами по лабораторным и практическим занятиям, калькулятором.

##### **Порядок отчета по расчетно-графической работе:**

По результатам проверки расчетно-графической работы отчет принимается при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- сделаны выводы;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки новый вариант.

Работа в готовом варианте должна быть предоставлена на проверку преподавателю не менее чем за 2 недели до начала экзаменационной сессии.

##### **Порядок отчета по лабораторным работам:**

После выполнения каждой лабораторной работы обучающийся оформляет отчет, который включает результаты измерений и выводы. Защита полученных результатов проводится в виде устного опроса обучающихся в малой группе по 2-4 человека. Отчет принимается, если обучающиеся аргументированно отвечают на все вопросы по теме лабораторной работы. В случае незачета обучающиеся проходят собеседование повторно после предварительной подготовки.

##### **Порядок отчета по практическим занятиям:**

После проведения практических занятий обучающийся предоставляет отчет с выполненными заданиями. Отчет принимается, если все задания выполнены без ошибок. Если имеются ошибки, в том числе и по оформлению, то обучающийся должен переделать отчет и сдать его повторно.

##### **Порядок проведения тестирования:**

Тестирование проводится в письменной форме либо на компьютере. Периодичность тестирования определяется освоением разделов дисциплины (модуля).

При проведении тестирования обучающемуся предоставляется 30 минут на ответы. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться калькулятором.

После завершения тестирования результаты обрабатываются и сообщаются тестируемому в течение рабочего дня. Если тестирование показало неудовлетворительный уровень освоения компетенции, то оно проводится повторно, но не раньше чем через день после предыдущей попытки.

**Критерии формирования оценок по экзамену К** экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие более 60% заданий по самостоятельной работе.

«Отличный уровень компетенции» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хороший уровень компетенции» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительный уровень компетенции» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительный уровень компетенции» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

#### **Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий**

«Отличный уровень компетенции» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хороший уровень компетенции» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительный уровень компетенции» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительный уровень компетенции» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объема заданных тестовых вопросов.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Серебряков, А. С.	Электротехническое материаловедение. Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	УМЦ по образов. на ж.-д. трансп., 2008	50

Л1.2	Серебряков, А. С.	Электротехническое материаловедение. Электроизоляционные материалы : учеб. пособие для вузов	Маршрут, 2005	98
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич- во
Л2.1	Л.В. Журавлева	Электроматериаловедение: Учебник для начального профессионального образования	Издательский центр "Академия", 2000	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич- во
Л3.1	Л.С. Лабунский, Е.В. Добрынин	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Материаловедение": для студентов специальности 190901 «Системы обеспечения движения поездов» очной и заочной форм обучения	СамГУПС, 2013	100
Л3.2	Е.В. Добрынин, В.М. Дашков	Материалы для тестового контроля знаний по дисциплине «Материаловедение»: для студентов очной и заочной форм обучения специальности 190901 «Системы обеспечения движения поездов»	СамГУПС, 2013	100
Л3.3	Л.С. Лабунский, Е.В. Добрынин	Методические указания к выполнению расчетно- графической работы по дисциплине "Материаловедение": для студентов специальности 190901 «Системы обеспечения движения поездов» очной и заочной форм обучения	СамГУПС, 2014	100
<b>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<p>Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять практические задания; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.6.4).</p> <p>Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.</p> <p>Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных задач.</p> <p>Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.</p>				
<b>8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>				
Размещение учебных материалов в системе обучения Moodle: <a href="http://do.samgups.ru/moodle/">http://do.samgups.ru/moodle/</a>				
<b>8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>				
8.1.1	www.nait.ru			
8.1.2	www.twirpx.com			
8.1.3	MS Office			
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>				
Помещение №4226 Лекционная аудитория				
— Стол ученический – 32 шт.				

— Стул ученический – 64 шт.  
— Стол компьютерный - 1 шт.  
— Экран – 1 шт.  
— Мультимедиа проектор – 1шт.  
— Кафедра – 1шт

Помещение № 4319 Лаборатория «Сопротивление материалов. Теория машин и механизмов»

— Стол ученический – 28 шт.  
— Стул ученический – 42 шт.  
— Стол компьютерный - 1 шт.  
— Пресс гидравлический с ручным приводом – 1 шт.  
— Установка для определения динамических перемещений при ударе – 1 шт.  
— Установка для определения модуля сдвига - 1 шт.  
— Установка для испытания балки на изгиб – 1 шт.  
— Установка для испытания гибкого стержня на потерю устойчивости – 1 шт.  
— Установка для определения твёрдости металла (твердомер) – 1 шт.  
— Разрывная машина МИ-20УМ – 1 шт.  
— Установка для определения прогибов балки при плоском изгибе (ТМТ-13) – 1шт.  
— Установка для определения линейных и угловых перемещений в балке при прямом изгибе (ТМТ-12) – 1 шт.  
— Гидравлический пресс ПГ-10 – 1 шт.  
— Разрывная машина Р-5 - 1шт.Набор твердомеров.  
— Помещение №2500 Лаборатория Материаловедение.  
— Помещение №2500 Лаборатория Материаловедение.

-Электротехнические материалы.

Строительные материалы и изделия

— КОМПЬЮТЕР В СБОРЕ – 1 шт.,  
— мультимедийный проектор – 1 шт.,  
— экран- 1 шт.,  
— весы до 1 кг – 1 шт.,  
— вискозиметр- 1 шт.,  
— оборудование «Эксперимент»  
— стереомикроскоп с камерой – 1 шт.,  
— прибор для демонстрации высоковольтного пробоя – 1 шт.,  
— прибор для определения удельного сопротивления – 1 шт.,  
— стол ученический - 14 шт,  
— стул - 28шт..  
— стол преподавателя-1 шт.,  
— стул преподавателя-1 шт.,  
— шкаф двустворчатый- 2 шт.,  
— тумба с образцами- 2 шт.