


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

  
Матвеев П.В.  
(подпись) ФИО  
«31» «ноя» 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОРАДИОМАТЕРИАЛЫ

Направление/специальность подготовки	12.03.01 Приборостроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология приборостроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнотехнический
Выпускающая кафедра	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)								ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
				АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	3	108	34	17	17	0	74	0	0	74	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

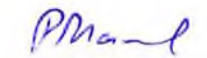
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**12.03.01 Приборостроение**

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА  
Магдиев Ринат Рауфович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Матвеев П.В., к.т.н., доц.



Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Марков А.В., д.т.н., проф.



# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОРАДИОМАТЕРИАЛЫ**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-2.01 — способность выбирать датчики и первичные преобразователи, исходя из физических принципов их работы, элементы автоматизированных информационно-измерительных систем и компьютерные программы для их моделирования и проектирования, принимать участие в разработке и внедрении новых методов и средств технического контроля качества продукции.

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-2.01**

*знания:*

- общие сведения о строении материалов;
- общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах и изделиях;

- сведения об электромонтажных изделиях;

- назначение, виды и свойства материалов.;

*умения:*

- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;

- подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств.;

*навыки:*

- измерять сопротивление материалов;

- измерять ЭДС на зажимах термопар ;

- отличать терморезисторы с положительными и отрицательными характеристиками;

- навыки выбора термопар в зависимости от измеряемой температуры;

- навыки подключения к сети светодиодов..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭЛЕКТРОРАДИОМАТЕРИАЛЫ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ТИПОВЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения
- ОПК-5 — Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ПСК-2.01
3	5	<b>Раздел 1. Основные понятия и определения.</b> Основные понятия и определения методологии построения дисциплины. Строение вещества. Зонная теория твердого тела. Классификация электрорадиоматериалов.	8	2	2	0	6	20
3	5	<b>Раздел 2. Проводниковые материалы.</b> Классификация. Характеристики. Материалы высокой проводимости. Материалы высокого сопротивления. Материалы специального назначения.	18	6	3	3	12	20
3	5	<b>Раздел 3. Полупроводниковые материалы.</b> Свойства и характеристики. Получение. Виды проводимости. Эффекты в полупроводниках. Простые и бинарные полупроводники. Применение.	44	12	4	8	32	20
3	5	<b>Раздел 4. Диэлектрические материалы.</b> Свойства и характеристики. Пассивные и активные диэлектрики. Материалы квантовой электроники и с оптическими эффектами. Эксплуатационные свойства диэлектриков.	19	7	4	3	12	20
3	5	<b>Раздел 5. Магнитные материалы.</b> Основные свойства. Анизотропия. Домены. Гистерезис. Потери энергии. Магнитострикция. Ферриты. Магнитомягкие материалы. Магнитотвердые материалы. Применение.	19	7	4	3	12	20
<b>Всего за 5 семестр</b>			108	34	17	17	74	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	34	17	17	74	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Проводниковые материалы.	Исследование электрических свойств проводниковых материалов.	3
2	Раздел 3. Полупроводниковые материалы.	Исследование свойств терморезисторов.	2
3		Исследование свойств варисторов	2
4		Исследование свойств фоторезисторов.	2
5		Приём лабораторных работ	2
6	Раздел 4. Диэлектрические материалы.	Исследование свойств сегнетоэлектриков	3
7	Раздел 5. Магнитные материалы.	Исследование свойств ферромагнитных материалов.	3
<b>Всего за 5 семестр</b>			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия и определения.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе.	6
2	Раздел 2. Проводниковые материалы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к лабораторной работе № 1. Оформление отчета по лабораторной работе.	12
3	Раздел 3. Полупроводниковые материалы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к лабораторным работам № 2, 3, 4. Оформление отчетов по лабораторным работам.	32
4	Раздел 4. Диэлектрические материалы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к лабораторной работе № 5. Оформление отчета по 5-й лабораторной работе.	12

5	Раздел 5. Магнитные материалы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к лабораторной работе № 6. Оформление отчета по 6-й лабораторной работе.	12
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>74</b>

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	КВ	Отч. по ЛР	КВ	Отч. по ЛР	КВ	ДР	Тест		КВ	ДР	Тест, КВ	Отч. по ЛР	КВ	Тест	Отч. по ЛР	ДР	Вопр. Зач. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КВ – контрольные вопросы;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- Тест – тест;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контрольные вопросы;
- отчет по ЛР;
- тест;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Микро- и нанотехнологии в электронике. Нальчик: Изд-во КБГУ, 2011, эл. рес.
2. . Электрорадиоматериалы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
3. В. М. Протченко. . Радиоматериалы и радиокомпоненты. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
4. В. М. Протченко. . Радиоматериалы и радиокомпоненты. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, 165 экз.
5. С. А. Гусев, А. Н. Образцов. . Электрорадиоматериалы и компоненты. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 126 экз.
6. Ю. М. Пятин, А. М. Чернявская, Р. А. Владимирский. . Материалы в приборостроении и автоматике. М.: Машиностроение, 1982, 5 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Н. В. Никулин, А. С. Назаров. . Радиоматериалы и радиокомпоненты. М.: Высш. шк., 1981, 3 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Радиотехника – XXI век.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/book> — ЭБС Лань.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

1. Осциллограф С1-48Б;
2. Источник питания ТЕС-14;
3. Генератор ГЗ-109;
4. Прибор Ш-301/2;
5. Проектор;
6. Интерактивная доска;
7. Вольтметр В7-22;
8. Генератор ГЗ-123.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЭЛЕКТРОРАДИОМАТЕРИАЛЫ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-2.01 способность выбирать датчики и первичные преобразователи, исходя из физических принципов их работы, элементы автоматизированных информационно-измерительных систем и компьютерные программы для их моделирования и проектирования, принимать участие в разработке и внедрении новых методов и средств технического контроля качества продукции..

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с материалами, используемыми в электротехнике, радиотехнике и электронике. Номенклатура, электрофизические свойства, методы получения, характеристики и области их применения, классификация и маркировка.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контрольные вопросы;
- отчет по ЛР;
- тест;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Основные понятия и определения.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе.	В. М. Протченко. . Радиоматериалы и радиокомпоненты: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1) Н. В. Никулин, А. С. Назаров. . Радиоматериалы и радиокомпоненты: М.: Высш. шк., 1981 (1,2) . Микро- и нанотехнологии в электронике: Нальчик: Изд-во КБГУ, 2011 (все) В. М. Протченко. . Радиоматериалы и радиокомпоненты: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1) Ю. М. Пятин, А. М. Чернявская, Р. А. Владимирский. . Материалы в приборостроении и автоматике: М.: Машиностроение, 1982 (1,2,3)	6
Итого по разделу 1		6
<b>Раздел 2. Проводниковые материалы.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к лабораторной работе № 1. Оформление отчета по лабораторной работе.	С. А. Гусев, А. Н. Образцов. . Электрорадиоматериалы и компоненты: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1) В. М. Протченко. . Радиоматериалы и радиокомпоненты: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (2)	12
Итого по разделу 2		12
<b>Раздел 3. Полупроводниковые материалы.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к лабораторным работам № 2, 3, 4. Оформление отчетов по лабораторным работам.	В. М. Протченко. . Радиоматериалы и радиокомпоненты: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (3) С. А. Гусев, А. Н. Образцов. . Электрорадиоматериалы и компоненты: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова,	32

	2016 (2,3,4) . Электрорадиоматериалы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1-3)	
Итого по разделу 3		32
<b>Раздел 4. Диэлектрические материалы.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к лабораторной работе № 5. Оформление отчета по 5-й лабораторной работе.	С. А. Гусев, А. Н. Образцов. . Электрорадиоматериалы и компоненты: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (5) В. М. Протченко. . Радиоматериалы и радиокомпоненты: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (4)	12
Итого по разделу 4		12
<b>Раздел 5. Магнитные материалы.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к лабораторной работе № 6. Оформление отчета по 6-й лабораторной работе.	В. М. Протченко. . Радиоматериалы и радиокомпоненты: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (5) С. А. Гусев, А. Н. Образцов. . Электрорадиоматериалы и компоненты: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (6) Ю. М. Пятин, А. М. Чернявская, Р. А. Владимирский. . Материалы в приборостроении и автоматике: М.: Машиностроение, 1982 (все)	12
Итого по разделу 5		12

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к зачету;
- контрольные вопросы;
- тест;
- отчет по ЛР;
- зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы к зачету

Вопросы размещены в УМК дисциплины.

#### Контрольные вопросы

Изложены в соответствующих главах лабораторного практикума.

Контрольные вопросы к работе: Исследование электрических свойств проводниковых материалов.

1. Какие материалы относятся к классу проводников?
2. Чем обусловлена высокая электропроводность проводников?
3. Как можно классифицировать проводники?
4. Какие факторы и почему влияют на удельное электрическое сопротивление?
5. Что такое температурный коэффициент удельного сопротивления?
6. Для каких материалов и почему важно учитывать линейное расширение при нагревании?
7. Что такое термо-э.д.с., в чем причина ее возникновения?
8. Исходя из каких соображений подбираются материалы для термопар?

Контрольные вопросы к работе: Исследование свойств терморезисторов

1. Что называют терморезистором?
2. Чем обусловлена электропроводность полупроводников?
3. Какие существуют типы проводимости полупроводников?
4. В чем причина сильной температурной зависимости сопротивления полупроводниковых резисторов?
5. Что такое коэффициент температурной чувствительности, как его можно определить экспериментально?
6. Почему терморезисторы обладают отрицательным температурным коэффициентом сопротивления?
7. Что такое постоянная времени терморезистора, от чего зависит ее величина?
8. Как практически можно определить постоянную времени терморезистора?
9. В чем различие между статической и динамической ВАХ терморезистора?

Контрольные вопросы к работе: Исследование свойств варисторов

1. Что называется варистором? Из каких материалов их изготавливают?
2. Чем обусловлена нелинейность ВАХ варистора?
3. Что такое степень нелинейности и как, используя этот параметр можно аппроксимировать ВАХ варистора?
4. Где применяют варисторы и почему?
5. Какое свойство варисторов используется для защиты цепей питания от скачков напряжения?
6. Как устроен и как работает мостовой стабилизатор напряжения на варисторах?
7. Каким параметром оцениваются стабилизирующие свойства стабилизатора напряжения?
8. Как степень нелинейности ВАХ варистора влияет на величину коэффициента стабилизации?
9. Как получить ВАХ варистора на экране осциллографа?

Контрольные вопросы к работе: Исследование свойств фоторезисторов

1. Что такое фоторезистор, из каких материалов его изготавливают?
2. Чем обусловлена фотопроводимость полупроводников?
3. Что такое длинноволновый край фотопроводимости?
4. В чем отличие между внутренним и внешним фотоэффектом?
5. Какое условие возникновения внутреннего фотоэффекта?
6. Какое условие возникновения внешнего фотоэффекта?
7. Что такое темновое сопротивление, от чего зависит его величина?
8. Что понимают под интегральной чувствительностью фоторезистора?
9. Что такое световая характеристика? В чем причина ее нелинейности?
10. Почему ВАХ фоторезистора при постоянной освещенности линейна?
11. В чем основные достоинства и недостатки полупроводниковых фоторезисторов?

Контрольные вопросы к работе: Исследование свойств сегнетоэлектриков

1. Что называют сегнетоэлектриками? Какие материалы обладают сегнетоэлектрическими свойствами?
2. Что такое диэлектрическая проницаемость, как ее можно практически определить?
3. Почему диэлектрическая проницаемость сегнетоэлектриков значительно превышает проницаемость обычных диэлектриков и зависит от напряженности внешнего электрического поля?
4. В чем причина возникновения гистерезиса при поляризации сегнетоэлектриков?
5. Как происходит процесс поляризации сегнетоэлектриков?
6. Почему вольтамперная характеристика сегнетоэлектрических конденсаторов нелинейна?
7. Какими параметрами характеризуют потери мощности в диэлектриках?
8. Как и почему зависит диэлектрическая проницаемость сегнетоэлектриков от температуры?
9. Как получить на экране осциллографа кулон-вольтную характеристику?
10. Назовите области применения сегнетоэлектриков.

Контрольные вопросы к работе: Исследование свойств ферромагнитных материалов

1. Какие материалы относят к классу ферромагнетиков?
2. В чем причина особых магнитных свойств ферромагнетиков?
3. Что такое предельный гистерезисный цикл намагничивания? Какие параметры из него определяют?
4. Что такое магнитная проницаемость, какие существуют ее виды?
5. Как происходит процесс намагничивания ферромагнетиков?
6. Как и от каких факторов зависит магнитная проницаемость?
7. Какие потери возникают в ферромагнетике при его периодическом перемагничивании?
8. Что такое магнитомягкие и магнитотвердые ферромагнетики? Которые из них обладают меньшими потерями и почему?
9. Как практически можно разделить потери в ферромагнетике по видам?
10. Как получить на экране осциллографа характеристику намагничивания?
11. Назовите области применения ферромагнетиков.

### **Тест**

Во время лекционных занятий, после прохождения каждого из 2,3,4,5 разделов рабочей программы, проводятся компьютерные тесты. Результаты тестирования оцениваются по пятибалльной системе. Каждый вопрос оценивается по критерию «Правильно - неправильно».

Критерии, по которым оцениваются результаты теста. В тестах задаются по восемь вопросов. На каждый вопрос предлагаются от трех до пяти ответов. Студент выбирает правильные ответы.

По результатам проведенных тестов программа Exam5 выставляет оценку в пятибалльной системе.

- если правильные ответы составляют менее 30% оценка 1;
- если правильные ответы составляют от 30% до 50% оценка 2;
- если правильные ответы составляют от 51% до 60% оценка 3;
- если правильные ответы составляют от 61% до 80% оценка 4;
- если правильные ответы составляют от 81% до 100% оценка 5.

Результаты пройденных тестов оформляется в виде протокола.

### **Отчет по ЛР**

Оформление в соответствии с разделами "Содержание отчета", изложенными в соответствующих главах лабораторного практикума: Электрорадиоматериалы и компоненты [Текст] : лабораторный практикум [для вузов] / С. А. Гусев, А. Н. Образцов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2016. - 52 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 51. - Контр. вопросы: в конце лаб. раб. - Процедура приема отчета состоит в виде доклада студента о проделанной работе и ответов на вопросы преподавателя

### **Зачет**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

По завершении лекционного курса студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы и прошедшие текущее электронное тестирование, получают оценку "Зачтено". Те, кто не прошел все промежуточные тесты, сдают итоговый тест.

В тесте задаются 20 вопросов по всем разделам курса. На каждый вопрос предлагаются от трех до пяти ответов. Студент выбирает правильные ответы. Каждый вопрос оценивается по критерию «Правильно - неправильно».

Критерии, по которым оцениваются результаты теста:

- если правильные ответы составляют менее 30% оценка 1;
- если правильные ответы составляют от 30% до 50% оценка 2;
- если правильные ответы составляют от 51% до 60% оценка 3;
- если правильные ответы составляют от 61% до 80% оценка 4;
- если правильные ответы составляют от 81% до 100% оценка 5.

Результат пройденного теста оформляется в виде протокола.

По результатам проведенного теста программа Exam5 выставляет оценку по пятибалльной системе аналогично промежуточному тестированию.

При получении оценки 1 и 2 студенту предлагаются повторная сдача тестов, во время работы компьютерного класса кафедры.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ПСК-2.01	
3	5	Раздел 1. Основные понятия и определения.	8	2	2	0	6	20	Вопросы к зачету
3	5	Раздел 2. Проводниковые материалы.	18	6	3	3	12	20	Отчет по ЛР, Тест, Контрольные вопросы
3	5	Раздел 3. Полупроводниковые материалы.	44	12	4	8	32	20	Отчет по ЛР, Тест, Контрольные вопросы
3	5	Раздел 4. Диэлектрические материалы.	19	7	4	3	12	20	Контрольные вопросы, Отчет по ЛР, Тест
3	5	Раздел 5. Магнитные материалы.	19	7	4	3	12	20	Контрольные вопросы, Отчет по ЛР, Тест
Всего за 5 семестр			108	34	17	17	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	