

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
МАТЕРИАЛЫ И КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМ СВЯЗИ

Направление и направленность (профиль)
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Интернет-вещей и
оптические системы и сети

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Материалы и компоненты систем связи» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. №930) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Белоус И.А.

Утверждена на заседании кафедры информационных технологий и систем от 30.05.2025 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кийкова Е.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575633692
Номер транзакции	0000000000FE8B5A
Владелец	Кийкова Е.В.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целями дисциплины является получение знаний в области принципов построения, характеристик, функционирования электрических цепей и, как следствие, формирование у студентов теоретической базы и практических навыков для изучения последующих профильных дисциплин. Основными задачами дисциплины являются изучение общетеоретических положений реакции электрических цепей на различные формы воздействия на них (гармонического, импульсных и других), а также принципов построения и функционирования электрических цепей с заданными параметрами.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (Б-ИК)	ПКВ-2 : Способен проводить измерения параметров оборудования связи и планово- профилактические работы, осуществлять диагностику, техническое обслуживание, мониторинг состояния и учет отказов инфокоммуникационного оборудования и систем	ПКВ-2.1к : Проводит измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций) с использованием специализированного контрольно- измерительного оборудования	РД1	Знание	методов и инструментальных средств измерения параметров и характеристик работы оборудо- вания связи (телекоммуникаций)
			РД1	Умение	проводить изме- рения параметров и характеристик работы оборудо- вания связи (телекоммуникаций) с использованием специализирован- ного контрольно- измерительного оборудования
			РД1	Навык	владения метод- ическими инстру- ментальными средствами измерения параметров и характеристик работы оборудо- вания связи (телекоммуникаций)

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
-----------------------	------------------------	-------------------

Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Воспитание уважения к Конституции и законам Российской Федерации	Созидательный труд	Ответственность Дисциплинированность Пунктуальность Системное мышление Способность находить, анализировать и структурировать информацию Самообучение
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Формирование ответственного отношения к труду	Созидательный труд	Ответственность Дисциплинированность Пунктуальность Системное мышление Способность находить, анализировать и структурировать информацию Самообучение
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям	Созидательный труд	Ответственность Дисциплинированность Пунктуальность Системное мышление Способность находить, анализировать и структурировать информацию Самообучение
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Формирование культуры письменной речи и делового общения	Созидательный труд	Дисциплинированность Пунктуальность Внимательность к деталям Системное мышление

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес-тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	ОФО	Б1.В	3	5	55	18	0	36	1	0	125	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код ре-зультата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Общие сведения о радиоматериалах	РД1	2	0	0	5	текущий тест
2	Резисторы	РД1, РД1, РД1	2	0	4	6	текущий тест
3	Диэлектрические материалы. Конденсаторы	РД1, РД1, РД1	2	0	4	6	текущий тест
4	Магнитные материалы	РД1, РД1, РД1	2	0	4	6	текущий тест
5	Элементы памяти на магнитных материалах	РД1, РД1, РД1	2	0	4	6	текущий тест
6	Полупроводниковые материалы	РД1, РД1, РД1	2	0	4	6	текущий тест
7	P-N переход	РД1, РД1, РД1	2	0	4	6	текущий тест
8	Полупроводниковые приборы с двумя p-n переходами	РД1, РД1, РД1	2	0	4	6	текущий тест
9	Полупроводниковые приборы с тремя и более p-n переходами	РД1, РД1, РД1	2	0	8	6	текущий тест
Итого по таблице			18	0	36	53	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Общие сведения о радиоматериалах.

Содержание темы: Классификация радиоматериалов. Проводниковые материалы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему тесту.

Тема 2 Резисторы.

Содержание темы: Классификация. Характеристики. Использование в телекоммуникационной аппаратуре.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, лабораторные занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему тесту.

Тема 3 Диэлектрические материалы. Конденсаторы.

Содержание темы: Классификация и характеристики. Использование в телекоммуникационной аппаратуре.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, лабораторные занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему тесту.

Тема 4 Магнитные материалы.

Содержание темы: Классификация и характеристики. Катушки индуктивности. Пассивные LC-фильтры.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, лабораторные занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему тесту.

Тема 5 Элементы памяти на магнитных материалах.

Содержание темы: Классификация. Характеристики. Типы. Принципы функционирования.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, лабораторные занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему тесту.

Тема 6 Полупроводниковые материалы.

Содержание темы: Классификация и характеристики. Типы полупроводниковых материалов. Приборы без p-n переходов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, лабораторные занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему тесту.

Тема 7 P-N переход.

Содержание темы: ВАХ p-n перехода. Полупроводниковые приборы с одним p-n переходом: диоды, варикапы, свето- и фотодиоды.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, лабораторные занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему тесту.

Тема 8 Полупроводниковые приборы с двумя p-n переходами.

Содержание темы: Биполярные и полевые транзисторы: классификация, типы, параметры и характеристики.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, лабораторные занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему тесту.

Тема 9 Полупроводниковые приборы с тремя и более p-n переходами.

Содержание темы: Тиристоры. Микросхемы. Микросборки.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, лабораторные занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему тесту.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

В ходе изучения дисциплины студенты могут посещать аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия, консультации). Особенность изучения дисциплины состоит в выполнении комплекса лабораторных работ, главной задачей которого является получение навыков выбора компонентов при проектировании устройств, узлов и блоков систем связи.

Объём лекционных занятий составляет 18 часов, что значительно меньше необходимого, поэтому на лекциях рассматриваются наиболее сложные для понимания принципиальные вопросы. Лекционный материал подразумевает стопроцентное обеспечение студентов учебниками из списка основной литературы, что позволяет не заострять внимание на выводах громоздких формул и второстепенных расчётах, акцентируя внимание студентов на узловых понятиях дисциплины, умении качественно объяснить процессы, происходящие в радиоматериалах и радиокомпонентах при минимальном использовании количественных критериев. При чтении лекций используется мультимедийное оборудование. Лекционные занятия служат основой теоретических знаний студентов и позволяют им при использовании технической и справочной литературы, а также кафедральных разработок изучать другие более сложные процессы в радиоматериалах и радиокомпонентах.

Лабораторные работы выполняются как на реальных стендах с использованием прилагаемого программного обеспечения, так и с применением только компьютерных технологий, что обеспечивает моделирование функционирования устройств различной сложности. В ходе проведения лабораторных работ экспериментально подтверждаются результаты теоретического анализа свойств радиоматериалов и радиокомпонентов. Ряд лабораторных работ выполняется с использованием программы Electronics Workbench (NI Multisim). Использование программы Electronics Workbench (NI Multisim) позволяет расширить программу исследований без увеличения затрат времени или увеличить количество тем, охваченных лабораторным практикумом.

Особое место в овладении частью тем данной дисциплины может отводиться самостоятельной работе, при этом во время аудиторных занятий могут быть рассмотрены и проработаны наиболее важные и трудные вопросы по той или иной теме дисциплины, а второстепенные и более легкие вопросы, а также вопросы, специфичные для той или иной ОПОП, могут быть изучены студентами самостоятельно.

Результаты самостоятельной работы по дисциплине могут быть проверены на экзамене при ответах на вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 242 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05543-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539833> (дата обращения: 12.03.2025).

2. Ситникова, С. В. Материалы и компоненты электронной техники : учебно-методическое пособие / С. В. Ситникова, А. С. Арефьев. — Самара : ПГУТИ, 2021 — Часть 1— 2021. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301187> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ситникова, С. В. Материалы и компоненты электронной техники : учебно-методическое пособие / С. В. Ситникова, А. С. Арефьев. — Самара : ПГУТИ, 2021 — Часть 2— 2021. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301190> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Гальперин М.В. Электротехника и электроника : Учебник [Электронный ресурс] : Издательство ФОРУМ , 2022 - 480 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=380608>

2. Коровченко, И. С. Основные понятия функциональной электроники. Полупроводниковая и диэлектрическая электроника. Магнитоэлектроника : учебное пособие / И. С. Коровченко, А. А. Потапов, В. А. Степкин. — Воронеж : ВГУ, 2015. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/356636> (дата обращения: 15.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Нефёдцев, Е. В. Радиоматериалы и радиокомпоненты : учебное пособие / Е. В. Нефёдцев, Н. И. Кузевых, М. Г. Кистенёва. — Москва : ТУСУР, 2022. — 268 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/313538> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Проектор
- Лабораторный стенд на базе универсальной измерительной станции со встроенными измерительными приборами
- Экран Projecta 160*160

Программное обеспечение:

- NI Circuit Design Suite 13.0 Education

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

МАТЕРИАЛЫ И КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМ СВЯЗИ

Направление и направленность (профиль)
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Интернет-вещей и
оптические системы и сети

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (Б-ИК)	ПКВ-2 : Способен проводить измерения параметров оборудования связи и планово-профилактические работы, осуществлять диагностику, техническое обслуживание, мониторинг состояния и учет отказов инфокоммуникационного оборудования и систем	ПКВ-2.1к : Проводит измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций) с использованием специализированного контрольно-измерительного оборудования

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-2 «Способен проводить измерения параметров оборудования связи и планово-профилактические работы, осуществлять диагностику, техническое обслуживание, мониторинг состояния и учет отказов инфокоммуникационного оборудования и систем»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код	Тип	Результат	
ПКВ-2.1к : Проводит измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций) с использованием специализированного контрольно-измерительного оборудования	РД 1	Знание	методов и инструментальных средств измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций)	сформировавшееся систематическое знание методов и инструментальных средств измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций)
	РД 1	Умение	проводить измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций) с использованием специализированного контрольно-измерительного оборудования	сформировавшееся систематическое умение проводить измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций) с использованием специализированного контрольно-измерительного оборудования
	РД 1	Навык	владения методами и инструментальными средствами измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций)	сформировавшиеся систематические навыки владения методами и инструментальными средствами измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций)

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : методов и инструментальных средств и измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций)	1.1. Общие сведения о радиоматериалах	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Собеседование
			Тест	Реферат
			Тест	Собеседование
		1.2. Резисторы	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Собеседование
			Тест	Реферат
			Тест	Собеседование
		1.3. Диэлектрические материалы. Конденсаторы	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Собеседование
			Тест	Реферат
			Тест	Собеседование
		1.4. Магнитные материалы	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Собеседование
			Тест	Реферат
			Тест	Собеседование
		1.5. Элементы памяти на магнитных материалах	Собеседование	Реферат

			Собеседование	Собеседование
			Тест	Реферат
			Тест	Собеседование
		1.6. Полупроводниковые материалы	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Собеседование
			Тест	Реферат
			Тест	Собеседование
		1.7. P-N переход	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Собеседование
			Тест	Реферат
			Тест	Собеседование
		1.8. Полупроводниковые приборы с двумя p-n переходами	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Собеседование
			Тест	Реферат
			Тест	Собеседование
		1.9. Полупроводниковые приборы с тремя и более p-n переходами	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Собеседование
			Тест	Реферат
			Тест	Собеседование
РД1	Умение : проводить измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций) с использованием специализированного контрольно-измерительного оборудования	1.2. Резисторы	Лабораторная работа	Лабораторная работа
			Лабораторная работа	Собеседование
			Собеседование	Лабораторная работа
			Собеседование	Собеседование
		1.3. Диэлектрические материалы. Конденсаторы	Лабораторная работа	Лабораторная работа

			Лабораторная работа	Собеседование
			Собеседование	Лабораторная работа
			Собеседование	Собеседование
		1.4. Магнитные материалы	Лабораторная работа	Лабораторная работа
			Лабораторная работа	Собеседование
			Собеседование	Лабораторная работа
			Собеседование	Собеседование
		1.5. Элементы памяти на магнитных материалах	Лабораторная работа	Лабораторная работа
			Лабораторная работа	Собеседование
			Собеседование	Лабораторная работа
			Собеседование	Собеседование
		1.6. Полупроводниковые материалы	Лабораторная работа	Лабораторная работа
			Лабораторная работа	Собеседование
			Собеседование	Лабораторная работа
			Собеседование	Собеседование
		1.7. P-N переход	Лабораторная работа	Лабораторная работа
			Лабораторная работа	Собеседование
			Собеседование	Лабораторная работа
			Собеседование	Собеседование
		1.8. Полупроводниковые приборы с двумя p-n переходами	Лабораторная работа	Лабораторная работа
			Лабораторная работа	Собеседование
			Собеседование	Лабораторная работа
			Собеседование	Собеседование
			Лабораторная работа	Лабораторная работа

		1.9. Полупроводниковые приборы с тремя и более p-n переходами	Лабораторная работа	Собеседование
			Собеседование	Лабораторная работа
			Собеседование	Собеседование
РД1	Навык : владения методами и инструментальными средствами измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций)	1.2. Резисторы	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		1.3. Диэлектрические материалы. Конденсаторы	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		1.4. Магнитные материалы	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		1.5. Элементы памяти на магнитных материалах	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		1.6. Полупроводниковые материалы	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		1.7. P-N переход	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		1.8. Полупроводниковые приборы с двумя p-n переходами	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		1.9. Полупроводниковые приборы с тремя и более p-n переходами	Лабораторная работа	Лабораторная работа

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство			
	Собеседование	Лабораторные работы	Реферат	Итого
Лекции	25			25
Лабораторные занятия		50		50
Самостоятельная работа			5	5
Промежуточная аттестация	20			20
Итого	45	50	5	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обладает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Пример заданий на лабораторную работу

Тема 1. Резисторы.

Тема 2. Конденсаторы.

Тема 3. Полупроводниковый диод.

Тема 4. Биполярный транзистор.

Тема 5. Варикап.

Тема 6. Стабилитрон.

Тема 7. Тиристор.

Тема 8. Динистор.

Краткие методические указания

После выполнения каждой лабораторной работы студент должен представить отчет о ее выполнении, а также, по указаниям преподавателя, выполнить дополнительные практические задания по теме лабораторной работы.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	43–50	Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
4	31–42	Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
3	19–30	Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации.
2	13–18	Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.
1	0–12	Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.

5.2 Перечень тем рефератов

1. Общие сведения о строении вещества.
2. Материалы, применяемые в электронной технике
3. Структура твердых тел.
4. Температурная зависимость электропроводности проводниковых материалов.
5. Зависимость электропроводности от частоты проводниковых материалов.
6. Электропроводность тонких пленок, применяемых в электронной технике.
7. Металлы, применяемые в электронной технике.
8. Сплавы, применяемые в электронной технике.

9. Неметаллические проводящие материалы.
10. Виды поляризации диэлектрических материалов.
11. Электропроводность диэлектриков.
12. Диэлектрические потери.
13. Электрическая прочность диэлектриков.
14. Классификация диэлектрических материалов.
15. Магнитные материалы.
16. Классификация резисторов.
17. Конструкции резисторов.
18. Параметры и характеристики резисторов.
19. Система обозначений и маркировки резисторов.
20. Конструктивно-технологические разновидности резисторов.
21. Специальные резисторы.
22. Классификация конденсаторов.
23. Конструкции конденсаторов.
24. Параметры конденсаторов.
25. Разновидности конденсаторов.
26. Маркировка конденсаторов.
27. Конструкции катушек индуктивности.
28. Параметры и характеристики катушек индуктивности.
29. Потери в катушках индуктивности.
30. Разновидности катушек индуктивности.
31. Дроссели.
32. Трансформаторы.

Краткие методические указания

На выполнение одной лабораторной работы отводится не более четырёх академических часов (включая затраты времени на проведение промежуточного теста на последнем в учебном периоде лабораторном занятии). После выполнения каждой лабораторной работы студент должен представить отчет о ее выполнении, а также, по указаниям преподавателя, выполнить дополнительные практические задания по теме лабораторной работы.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	19–20	Процент правильных ответов от 95% до 100%
4	16–18	Процент правильных ответов от 80 до 94%
3	13–15	Процент правильных ответов от 65 до 79%
2	9–12	Процент правильных ответов от 45 до 64%
1	0–8	Процент правильных ответов менее 45%

5.3 Примерный перечень вопросов по темам и для проведения собеседования

Тема 1:

1. Перечислите виды материалов, используемых в конструкциях РЭС.
2. Какова необходимость конструкторско-технологических и эксплуатационных требований, предъявляемых к материалам РЭС?
3. Назовите основные физические свойства материалов, используемых в составе РЭС?
4. Каковы причины возникновения дефектов кристаллической решетки материалов?
5. В чем состоят особенности процесса создания материалов?
6. С какой целью в составе РЭС используются металлические материалы?
7. Какими показателями характеризуются электрические свойства металлических материалов?
8. Какими показателями характеризуются тепловые свойства металлических материалов?

9. Какими показателями характеризуются механические свойства металлических материалов?

10. Чем определяется совместимость металлических материалов?

11. Каковы причины коррозии металлических материалов?

12. Каковы основные характеристики проводов и кабелей?

Тема 2:

1. Приведите классификацию резисторов.

2. Назовите разновидности формы и материалов резистивных элементов резисторов.

3. Назовите основные характеристики резисторов, единицы их измерения и диапазон значений.

4. Какие материалы используют для изготовления резисторов?

5. Какие материалы оказывают наибольшее влияние на характеристики резисторов?

6. Каковы особенности распределения температуры резисторов (ТКЕ)?

7. Какие резисторы относят к нелинейным?

Тема 3:

1. Какой компонент РЭС называется конденсатором?

2. Назовите основные характеристики конденсатора и единицы их измерений.

3. Укажите диапазон значений технических характеристик конденсаторов.

4. Изобразите эскиз конструкции конденсатора известных типов.

5. Какие материалы конденсатора оказывают наиболее существенное влияние на его характеристики?

6. Какое влияние на работу конденсатора оказывают диэлектрические потери?

Тема 4:

1. Что из себя представляет цилиндрический магнитный домен?

2. Назовите носители информации, основанные на магнитных эффектах?

3. В чем заключается эффект Керра?

Тема 5:

1. Что из себя представляет цилиндрический магнитный домен?

2. Назовите носители информации, основанные на магнитных эффектах?

3. В чем заключается эффект Керра?

Тема 6:

1. Какие материалы относят к полупроводниковым?

2. Какие особенности присущи полупроводниковым материалам?

3. В чем отличие собственного полупроводника от примесного?

4. Каковы причины возникновения фотопроводимости полупроводниковых материалов?

5. Какие полупроводниковые материалы наиболее часто применяются и почему?

Тема 7:

1. Чем характеризуются p- и n- полупроводники?

2. Объясните формирование ВАХ p-n перехода?

3. Что такое потенциальный барьер, зона проводимости, запрещенная зона?

Тема 8:

1. Каков принцип действия биполярного транзистора?

2. Каков принцип действия полевого транзистора?

3. Перечислите основные характеристики биполярного транзистора.

4. Перечислите основные характеристики полевого транзистора.

5. Зарисуйте УГО нескольких типов транзисторов.

Тема 9:

1. Каков принцип действия тиристора?

2. Каков принцип действия динистора?

3. Каков принцип действия симистора?

4. Перечислите основные характеристики рассмотренных полупроводниковых приборов.

5. В каких областях применяются рассмотренные приборы?

Краткие методические указания

Собеседование проводится в электронной или устной форме во время лабораторных занятий. На выполнение собеседования отводится 2-10 минут на одного обучающегося. Во время проведения собеседования использование литературы и других информационных ресурсов допускается только по предварительному согласованию с преподавателем.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	19–25	Процент правильных ответов от 95% до 100%
4	16–18	Процент правильных ответов от 80 до 94%
3	13–15	Процент правильных ответов от 65 до 79%
2	9–12	Процент правильных ответов от 45 до 64%
1	0–8	Процент правильных ответов менее 45%

5.4 Примеры тестовых заданий

1. Какие материалы обладают очень высоким удельным сопротивлением и используются для изоляции токоведущих частей?

- Проводниковые
- Диэлектрические
- Полупроводниковые
- Магнитные

2. Основное назначение диэлектриков в радиоэлектронных устройствах:

- Проводить электрический ток
- Предотвращать утечку тока и обеспечивать электрическую изоляцию
- Усиливать электрические сигналы
- Генерировать радиоволны

3. Какой из перечисленных материалов является типичным проводниковым материалом?

- Фарфор
- Медь
- Стекло
- Полистирол

4. Проводниковые материалы характеризуются:

- Очень высоким удельным сопротивлением
- Очень низким удельным сопротивлением
- Удельным сопротивлением, зависящим от температуры
- Способностью намагничиваться

5. Какие материалы обладают удельным сопротивлением, промежуточным между проводниками и диэлектриками?

- Диэлектрические
- Полупроводниковые
- Магнитные

- Проводниковые

6. Какой из перечисленных материалов является полупроводником?

- Алюминий
- Резина
- Кремний
- Медь

7. Какие материалы используются для изготовления сердечников катушек индуктивности и трансформаторов с целью усиления магнитного поля?

- Проводниковые
- Диэлектрические
- Магнитные (ферромагнетики)
- Полупроводниковые

8. Какой параметр определяет способность диэлектрика накапливать электрическую энергию в электрическом поле?

- Удельное сопротивление
- Диэлектрическая проницаемость
- Температурный коэффициент сопротивления
- Пробивное напряжение

9. Какой из перечисленных факторов наиболее критично влияет на свойства полупроводниковых материалов?

- Цвет материала
- Температура и наличие примесей (легирование)
- Длина проводника
- Напряжение сети

10. Какой из перечисленных элементов обладает свойством накапливать электрический заряд?

- Резистор
- Конденсатор
- Катушка индуктивности
- Диод

11. Основная функция резистора в электрической цепи:

- Накопление электрической энергии в магнитном поле
- Ограничение силы тока и создание падения напряжения
- Пропускание тока только в одном направлении
- Накопление электрического заряда

12. Какой элемент схемы обладает свойством накапливать энергию в магнитном поле и противодействовать изменению тока?

- Резистор

- Конденсатор
- Катушка индуктивности (дроссель)
- Диод

13. Какой из перечисленных элементов является активным компонентом?

- Резистор
- Конденсатор
- Транзистор
- Катушка индуктивности

14. Согласно закону Ома для участка цепи, сила тока (I) прямо пропорциональна:

- Сопротивлению и обратно пропорциональна напряжению (U)
- Напряжению (U) и обратно пропорциональна сопротивлению
- Произведению напряжения и сопротивления ($U \cdot R$)
- Только сопротивлению

Краткие методические указания

Промежуточный тест проводится в электронной форме во время последнего в учебном периоде лабораторного занятия. Тест состоит из 10-20 тестовых заданий. На выполнение теста отводится 10-20 минут. Во время проведения теста использование литературы и других информационных ресурсов допускается только по предварительному согласованию с преподавателем.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	19–20	Процент правильных ответов от 95% до 100%
4	16–18	Процент правильных ответов от 80 до 94%
3	13–15	Процент правильных ответов от 65 до 79%
2	9–12	Процент правильных ответов от 45 до 64%