

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

УТВЕРЖДАЮ
Декан физического факультета

Каныгина О.Н.

(подпись, расшифровка подписи)

"26" сентября 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.25 Основы радиоэлектроники»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Физика конденсированного состояния

(наименование направленности (профили) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2014

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.25 Основы радиоэлектроники» /сост.
С.Н. Пашкевич - Оренбург: ОГУ, 2014**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 03.03.02 Физика

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины	5
4.1 Структура дисциплины	5
4.2 Содержание разделов дисциплины	6
4.3 Лабораторные работы.....	7
4.4 Практические занятия (семинары)	7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	8
5.1 Основная литература	8
5.2 Дополнительная литература	8
5.3 Периодические издания.....	9
5.4 Интернет-ресурсы	9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	9
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	10
ЛИСТ согласования рабочей программы	Ошибка! Закладка не определена.
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	Ошибка! Закладка не определена.
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	Ошибка! Закладка не определена.
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины. ..	Ошибка! Закладка не определена.

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью преподавания настоящей дисциплины является обучение слушателей основам радиоэлектроники, привитие им практических навыков в применении полученных теоретических знаний к решению конкретных задач анализа радиоэлектронных цепей

Задачи:

приобретение обучающимися знаний основ радиоэлектроники как базы для для последующего их использования при выполнении экспериментальных работ в последующей профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.1 Математический анализ, Б.1.Б.13 Электричество и магнетизм, Б.1.В.ОД.7 Общий физический практикум*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: основы материалистического подхода к построению картины мира;</p> <p>Уметь: оценивать явления природы с естественнонаучной точки зрения;</p> <p>Владеть: навыками философского анализа окружающей действительности</p>	ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
<p>Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации.</p> <p>Уметь: пользоваться различными источниками информации для самообразования, правильно распределять время для освоения материала, правильно планировать график труда и отдыха.</p> <p>Владеть: приемами конспектирования и реферирования учебного материала (в том числе лекционного)</p>	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<p>Знать: основы учения о явлениях природы электромагнитного происхождения</p> <p>Уметь: использовать в профессиональной деятельности основные элементы, положения и выводы учения об электричестве и магнетизме на уровне курса общей физики.</p> <p>Владеть: методами и приемами практическими использования полученных знаний в области электромагнетизма в практической деятельности.</p>	ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.5 Фотофизика и фотохимия, Б.1.В.ОД.8 Основы квантовой электроники, Б.1.В.ОД.9 Специальный физический практикум, Б.1.В.ДВ.2.1 Основы радиоспектроскопии, Б.1.В.ДВ.2.2 Автоматизация эксперимента, Б.1.В.ДВ.4.1 Электромагнитные поля и волны, Б.1.В.ДВ.4.2 Методы измерений физических величин*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: основы материалистического подхода к построению картины мира;</p> <p>Уметь: оценивать явления природы с естественнонаучной точки зрения;</p> <p>Владеть: навыками философского анализа окружающей действительности</p>	ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
<p>Знать: основы теории электрических цепей (в том числе нелинейных), принципы действия и устройство твердотельных элементов радиоэлектроники, схемотехнику типовых устройств радиоэлектроники, основы цифровой электроники</p> <p>Уметь: решать задачи анализа линейных электрических цепей, рассчитывать параметры некоторых типовых узлов радиоэлектроники, решать простейшие задачи анализа и синтеза цифровых узлов.</p> <p>Владеть:</p>	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, (академических часов)	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	51,25	51,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.) 	128,75	128,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	1.25	0.25			1
2	Сигналы и их спектры	25.75	3.75	2		20
3	Линейные пассивные цепи	27	4	2	6	15
4	Активные элементы радиоэлектронных схем	29	2	2	6	19
5	Усилители электрических сигналов	28	2	4	2	20
6	Генерирование колебаний	21	2	2	2	15
7	Нелинейные преобразования сигналов	22	2			20
8	Основы цифровой радиоэлектроники	26	2	4		20
	Итого:	180	18	16	16	130
	Всего:	180	18	16	16	130

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение

Предмет и место дисциплины в системе современного естествознания. Краткая историческая справка по развитию радиоэлектроники. Вклад российских ученых в развитие дисциплины.

Раздел 2. Сигналы и их спектры

Классификация сигналов. Временной и спектральный способы представления сигналов. Спектры периодических и непериодических сигналов. Эквивалентность временного и спектрального представлений. Сигналы специальной формы и их спектры

Раздел 3. Линейные пассивные цепи

Понятие линейной электрической цепи. Специальные элементы. Методы анализа линейных цепей: классический и символические. Амплитудночастотные (АЧХ) и фазочастотные (ФЧХ) характеристики. Комплексный коэффициент передачи. Импульсные и переходные характеристики цепей и их связь с комплексным коэффициентом передачи. Понятие о задачах анализа и синтеза линейных цепей. Анализ часто применяемых цепей: переходные цепочки и контуры.

Раздел 4. Активные элементы радиоэлектронных схем

Понятие об активных элементах цепей и способах их применения для усиления и преобразования сигналов. Полупроводниковый p-n переход и его свойства. Статистика и кинетика носителей вблизи перехода. Вольт-амперные характеристики (ВАХ) идеального плоского p-n перехода. Реальные ВАХ п/п диодов. Схема замещения п/п диода. Виды полупроводниковых диодов. Простейшие схемы с применением полупроводниковых диодов. Переход Шоттки и его особенности. Биполярный транзистор и движение носителей в нем. Входные и выходные ВАХ. Физическая эквивалентная схема замещения биполярного транзистора. Малосигнальная схема замещения б/п транзистора с h параметрами и связь h- параметров с параметрами физической эквивалентной схемы. Простейший анализ частотных и переходных характеристик биполярных транзисторов. Полевой транзистор с p-n переходом: устройство, ВАХ и физическая схема замещения. Полевые транзисторы с изолированным затвором и их особенности.

Раздел 5. Усилители электрических сигналов

Назначение, классификация и основные параметры усилителей. Представление усилительного каскада эквивалентной схемой. Зависимость параметров каскада от параметров источника сигнала и нагрузки. Малосигнальные усилительные каскады на б/п транзисторе в схемах ОБ, ОЭ, ОК и их параметры. Роль стабильности рабочей точки. Каскадирование усилителей. Малосигнальные усилительные каскады на полевом транзисторе с p-n переходом в схемах ОИ, ОС и их параметры. Частотные и фазовые свойства усилительных каскадов. Импульсные усилители и их параметры. Особенности усилителей постоянного тока и их струк-

турные схемы. Дифференциальный каскад на б/п транзисторе и его параметры. МДМ – усилители постоянного тока и их параметры. Структурная схема операционного усилителя и его параметры. Схемотехника простейших схем на операционных усилителях: сумматор, интегралсумматор, повторитель, компаратор, RC – генератор. Генераторы тока и напряжения на ОУ. Функциональный усилитель на ОУ. Обратные связи в усилителях и их влияние на параметры на примере ООС. ПОС и устойчивость усилителей переменного тока.

Раздел 6. Генерирование колебаний

Классификация генераторов. Применение частотно-зависимой ПОС в генераторах гармонических сигналов. Условие баланса фаз и баланса амплитуд. Поддержание неизменной амплитуды колебаний. Специфика низкочастотных и высокочастотных генераторов. Стабилизация частоты. Релаксационные генераторы: блокинг – генератор и транзисторный симметричный мультивибратор.

Раздел 7. Нелинейные преобразования сигналов

Виды нелинейного преобразования сигналов: детектирование, смешивание и умножение частоты. Нелинейные элементы для нелинейных преобразований: диод и транзистор. Простейшие схемы преобразователей: диодный детектор и смеситель на транзисторе.

Раздел 8. Основы цифровой радиоэлектроники

Понятие о цифровой электронике. Основные логические операции. Виды логических автоматов: комбинационный и последовательностный. Параметры логических сигналов (полярность, фронт, спад и пр.) Ключевой режим работы биполярного транзистора. Базовый элемент ТТЛ. Простейшие комбинационные схемы ТТЛ, мультиплексер и демультимплексер. Последовательностные схемы ТТЛ : RS, D и JK триггеры. МОП и КМОП – базовые элементы, их достоинства и недостатки. Базовый элемент ЭСЛ, его достоинства и недостатки

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Измерение АЧХ и ФЧХ линейных цепей на примере интегрирующих и дифференцирующих цепочек	2
2	3	Переходные характеристики линейных электрических цепей	2
3	3	Изучение колебательного контура	2
4	4	Изучение полупроводникового диода	2
5	4	Изучение биполярного транзистора	2
6	4	Изучение полевых транзисторов с р/п переходом	2
7	5	Простейший усилительный каскад переменного тока на биполярном /полевом транзисторе	2
8	6	Изучение генератора гармонических колебаний	2

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Вычисление спектров некоторых сигналов в радиоэлектронике.	2
2	3	Вычисление комплексных коэффициентов передачи, переходных и импульсных характеристик некоторых цепей	2
3	4	Схемотехника простейших схем с применением полупроводниковых диодов	2
4	5	Расчет резистивного каскада на б/п транзисторе по постоянному току. Расчет резистивного каскада (вх. и вых. сопротивления, коэфф. передачи тока и напряжения).	2
5	5	Расчет резистивного каскада на б/п транзисторе по постоянному току. Расчет резистивного каскада (вх. и вых. сопротивления, коэфф. передачи тока и напряжения).	2

№ за- нятия	№ раз- дела	Тема	Кол-во часов
6	6	Расчет РС генератора с мостом Вина. Расчет простейшего релаксационного генератора	2
7	8	Схемотехника типовых цифровых автоматов на популярных сериях МС	2
8	8	Схемотехника типовых цифровых автоматов на популярных сериях МС	2

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Марченко А. Л. Электротехника и электроника: Учебник. [Электронный ресурс] В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009061-0, 500 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=420583>

5.2 Дополнительная литература

1. Журавлева, Л. В. Радиоэлектроника [Текст]: учебник / Л. В. Журавлева. - М. : Академия, 2005. - 208 с. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 205. - ISBN 5-7695-2057-4.

2. Манаев, Е. И. Основы радиоэлектроники [Текст]: учеб. пособие для вузов / Е. И. Манаев. - М. : Сов. радио, 1976. - 480 с. : ил

3. Нефедов, В. И. Основы радиоэлектроники и связи [Текст]: учеб. для вузов / В. И. Нефедов.- 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2005. - 510 с. - Библиогр.: с. 499. - Предм. указ.: с. 503-508. - ISBN 5-06-004274-X.

4. Старосельский, В. И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. И. Старосельский. - М. : Юрайт, 2011. - 464 с. : ил. - (Основы наук). - Библиогр. в конце гл. - Прил.: с. 458-463. - ISBN 978-5-9916-0808-4.

5. Алексенко, А. Г. Основы микросхемотехники [Текст]: [учебное издание] / А. Г. Алексенко.- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 448 с. - (Технический университет. Электроника). - Библиогр.: с. 438-442. - Имен. указ.: с. 443. - Предм.: с. 444-448. - ISBN 978-5-94774-002-8.

6. Базовые лекции по электронике [Текст] : сборник: в 2 т. / под общ. ред. В. М. Пролейко. - М. : Техносфера, 2009.. - ISBN 978-5-94836-213-7 Т. 1: Электровакуумная, плазменная и квантовая электроника. - , 2009. - 480 с. : ил., фот. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-94836-214-4.

7. Базовые лекции по электронике [Текст] : сборник: в 2 т. / под общ. ред. В. М. Пролейко. - М. : Техносфера, 2009.. - ISBN 978-5-94836-213-7 Т. 2: Твердотельная электроника. - , 2009. - 608 с. : ил., фот. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-94836-215-1.

8. Немцов М. В. Электротехника и электроника. Учебник [Электронный ресурс] / Немцов М. В. - Абрис, 2012. Режим доступа - <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117664>

9. Сигов А. С. Электроника. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Сигов А. С., Нефедов В. И., Щука А. А. - Абрис, 2012. Режим доступа - <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117510>

10. Семенов, Б. Ю. Силовая электроника: профессиональные решения [Электронный ресурс] : / Б. Ю. Семенов. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 417 с. - ISBN: 978-5-94074-711-6. Режим доступа - <http://biblioclub.ru/book/129699/>

11. Семенов, Б. Ю. Силовая электроника: от простого к сложному [Электронный ресурс] : / Б. Ю. Семенов. - М.: СОЛОН - ПРЕСС, 2009. - 416 с. - ISBN: 5-98003-223-1. Режим доступа - <http://biblioclub.ru/book/117706/>

5.3 Периодические издания

Газеты: Поиск, Вестник РФФИ.

Журналы: Наука и жизнь, Вестник ОГУ, ЖЭТФ, УФН, периодические журналы издательства «МАИК. Наука».

5.4 Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - <http://elibrary.rsl.ru/>.
2. Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/>.
3. Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbgmu.ru/>.
5. Электронные учебники и журналы по физике <http://e.lanbook.com>.
6. Книги для студентов и аспирантов - <http://abitur.su/studentov>.
7. Электронные учебные пособия - <http://www.intuit.ru/>.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Компьютерный класс кафедры биофизики и физики конденсированного состояния обеспечен лицензионными операционными системами и специализированными пакетами прикладных программ: Microsoft Office Professional 2010, Архиватор 7-Zip, MathCAD 14.0. На кафедре биофизики и физики конденсированного состояния запущен информационный портал, на котором размещены необходимые для учебного процесса информационные ресурсы. В настоящее время на портале кафедры располагается следующая информация:

- общая информация о кафедре;
- учебно-методические комплексы по дисциплинам, практикам и научно-исследовательской работе, в т.ч. учебно-методические материалы;
- учебная и научная литература ППС кафедры и внешних авторов;
- материалы по дипломному проектированию, всем видам практик, научно-исследовательской работе;
- форум для студентов, аспирантов и преподавателей.

Портал реализован на базе сервера с операционной системой Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Editions и бесплатного дополнения Microsoft SharePoint Service 2.0 (WSS), реализующего полнофункциональную веб-платформу с поддержкой следующих основных возможностей:

- средства для совместной работы;
- общие календари и списки контактов;
- форумы для обсуждений;
- взаимодействие на основе веб-технологий, совместное редактирование общедоступных документов, а также рабочие пространства для документов;
- браузерное управление и администрирование;
- настраиваемые веб-страницы при помощи специальных панелей настройки, веб-инструменты, а также механизмы навигации.

Для обучающихся обеспечены: возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями; доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам через сеть Интернет.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерные классы с пакетами прикладных программ.
2. Учебные лаборатории кафедры биофизики и физики конденсированного состояния и институт микро- и нанотехнологий.
3. Научно-исследовательские лаборатории по региональной и вузовской компонентам курса.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины «Б.1.Б.25 Основы радиоэлектроники» на 2016 год набора

Внесенные изменения на 2016 год набора

Декан факультета (президент института)

Четверикова А.Г.



86 -

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

5.1 Основная литература

Нефедов, В. И. Основы радиоэлектроники и связи [Текст] : учеб. для вузов / В. И. Нефедов. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2005. - 510 с. - Библиогр.: с. 499. - Предм. указ.: с. 503-508. - ISBN 5-06-004274-X.

5.2 Дополнительная литература

Кугушев, А. М. Основы радиоэлектроники. Электродинамика и распространение радиоволн [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Кугушев, Н. С. Голубева, В. Н. Митрохин. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 368 с. - ISBN 5-7038-1728-5.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://electro-tech.nitod.ru/> - портал, который содержит имеющую аналогов техническую библиотеку свободно доступных материалов на русском языке.

<http://www.elib.bsu.by/> - Электронная библиотека БГУ.

<https://royalib.com/> - сайт электронной библиотеки RoyalLib.Com.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система Windows
- Интегрированный пакет Microsoft Office
- Архиватор 7.ZIP

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биофизики и физики конденсированного состояния

Протокол № 9 от «19» 02 2016г.

Бердницкий В.Д.

расшифровка подписи

дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

Грицай Н.Н.

расшифровка подписи

дата

Уполномоченный по качеству факультета

Стрекаловская А.Д.

расшифровка подписи

дата