

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
Елина Е.Г.
_____ 2016 г.



Рабочая программа дисциплины

Компьютерный практикум по схемотехнике

Направление подготовки
03.03.03 «Радиофизика»

Профиль подготовки
«Информационные технологии в системах радиосвязи»

(2013 год приема)

Квалификация (степень) выпускника:
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов
2016

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели:

1. Знакомство бакалавров с принципами действия и характеристиками радиоэлементов, с методами использования радиоэлементов при построения радиоузлов и простых радиосхем, входящих в состав современных систем приема, передачи и обработки информации
2. Формирование системы компетенций, направленных на овладение базовыми знаниями в области математики и естественных наук, способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования.

Задачи:

1. Формирование представлений об отдельных узлах радиотехнических схем, о современных микросистемных и полупроводниковых устройствах, о методах создания информационных и радиотехнических систем.
2. Освоение методов оптимального выбора необходимых электрорадиоэлементов в соответствии с поставленной задачей, компьютерного моделирования фундаментальных явлений в радиоэлектронных цепях
3. Формирование умения создавать собственные схемы различных узлов для преобразования электрических сигналов, анализировать и интерпретировать результаты, полученные в натуральных и численных экспериментах.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика», профиль «Информационные технологии в системах радиосвязи». Индекс дисциплины -- Б1.В.ДВ.9.1.. Дисциплина изучается в 8 семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе освоения ряда дисциплин бакалавриата, таких как дисциплины модулей «Математика», «Общая физика», «Радиоэлектроника», «Радиоизмерения», «Электроника» и «Полупроводниковая электроника», изучаемых в 1 – 7 семестрах.

Данная дисциплина интегрирована в систему дисциплин, разработанных на кафедре радиофизики и нелинейной динамики, имеющих целью обучение студентов современным методам экспериментальных исследований. Освоение дисциплины «Компьютерный практикум по схемотехнике» служит методической основой для изучения ряда дисциплин вариативной части учебного плана и курсов по выбору, таких как «Математическое моделирование в радиофизике», «Современные операционные системы»

Освоение данной дисциплины необходимо для успешного прохождения научно-исследовательской и преддипломной практик, а также для написания выпускной квалификационной работы. Данная дисциплина также является необходимой для студентов, планирующих продолжение обучения в магистратуре по направлению «Радиофизика» на кафедре радиофизики и нелинейной динамики СГУ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Компьютерный практикум по схемотехнике»

Дисциплина способствует приобретению следующих компетенций:

- способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования (ПК-1);
- способностью использовать основные методы радиофизических измерений (ПК-2);
- владением компьютером на уровне опытного пользователя применению информационных технологий (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные характеристики радиоэлементов, методы использования радиоэлементов при построения радиоузлов и простых радиосхем, входящих в состав современных систем приема, передачи и обработки информации;
- основные методы анализа работоспособности разрабатываемых радиосхем, способы оценки параметров и характеристик радиосхем.

Уметь:

- правильно включать радиоэлементы и источники питания;
- выбирать и использовать основные электронные приборы,
- рассчитывать параметры радиоэлементов в соответствии с поставленной задачей.

Владеть:

- методами численного анализа простейших электронных схем;
- методами анализа преобразования и обработки радиосигналов.

4. Структура и содержание дисциплины «Компьютерный практикум по схемотехнике»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 час.), включая лекции (18 часов), практические занятия (54 часа) и самостоятельную работу (36 часов).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лекции (в интерактивной форме)	Практические занятия	Самост. раб.	
1	Основные компоненты современных радиоустройств. Система MULTISIM	7	1			6	8	Проведение интерактивных занятий: компьютерные расчеты
2	Методы модуляции. Амплитудная и частотная модуляция. Спектры сигналов	7	2-5			10	8	Проведение интерактивных занятий
3	Радиосхемы на ОУ, выполняющие математические операции	7	6-8			10	10	Проведение интерактивных занятий
4	Стабилизированные источники напряжения и тока	7	9-10			8	10	Проведение интерактивных занятий. Отчет по лаб. работе
5	Усилители электрических сигналов.	7	13-14			8	10	Проведение интерактивных занятий
6	Пассивные и активные фильтры	7	15-16			10	10	Проведение интерактивных занятий.
	Итого: 108					52	56	За

4.1. Содержание лабораторных работ

Учебным планом по курсу «Компьютерный практикум по схемотехнике» не предусмотрено проведение семинарских занятий. В качестве практических занятий для закрепления и углубления полученных на лекциях знаний предусмотрено проведение лабораторных занятий в радиофизическом практикуме, где студенту предлагается выполнить 7 лабораторных работ.

Лабораторная работа № 1

Расчет и исследование цепей температурной стабилизации БТ

При выполнении лабораторной работы студент по заданным параметрам транзистора рассчитывает цепь температурной стабилизации, с помощью переменных резисторов добивается оптимальной работы каскада и предлагает блок-схему транзисторного каскада и создают на макетной плате NI ELVIS макет установки, сопоставляет результаты эксперимента с данными расчета.

Лабораторная работа № 2

Исследование операционного усилителя в инвертирующем и неинвертирующем включении

При выполнении лабораторной работы студенты по заданной блок-схеме создают на макетной плате NI ELVIS макет установки с операционным усилителем и резистивной обратной связью, рассчитывает коэффициенты передачи для различных значений резисторов и проверяет коэффициенты усиления экспериментально для переменных напряжений различных частот.

Лабораторная работа № 3.

Расчет гиратора и исследование характеристик колебательного контура с гираторной индуктивностью.

При выполнении лабораторной работы студент по заданным параметрам колебательного контура рассчитывает гираторную индуктивность, предлагает и обосновывает блок-схему экспериментальной установки, исследует резонансную частоту и добротность созданного контура и сопоставляет результаты эксперимента с данными расчета.

Лабораторная работа № 4

Расчет и исследование транзисторного стабилизатора напряжения

При выполнении лабораторной работы студент проектирует принципиальную схему транзисторного стабилизатора напряжения, создает ее и исследует стабильность выходного напряжения при изменении входного напряжения и сопротивления нагрузки.

Лабораторная работа № 5

Расчет и измерение коэффициента усиления и частотных искажений усилителя с обратной связью

При выполнении лабораторной работы студент собирают двухконтурный транзисторный усилитель и предлагает способ введения отрицательной обратной связи. В Работе исследуется зависимость коэффициента усиления от параметров цепи обратной связи.

Лабораторная работа № 6

Расчет и измерение характеристик активных RC-фильтров нижних и верхних частот, собранных по схеме Салена и Кея.

При выполнении лабораторной работы студент по заданным параметрам RC-цепей рассчитывает частоты среза фильтров и зависимость коэффициентов передачи от частоты для различных значений сопротивлений в цепи обратной связи, а затем сопоставляет экспериментально полученные значения с результатами расчетов.

Лабораторная работа № 7

Особенности измерения спектров периодических сигналов с использованием цифрового прибора NI ELVIS

При выполнении лабораторной работы студенты по заданной блок-схеме создают на LabVIEW с помощью анализатора динамических сигналов NI ELVIS виртуальный прибор для измерения спектров периодических сигналов прямоугольной, треугольной и пилообразной формы. Исследуется точность измерения спектра в зависимости от параметров созданного цифрового анализатора спектра.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины «Компьютерный практикум по схемотехнике»

Программа дисциплины предусматривает чередование образовательного материала, ставящего проблему, с активной и интерактивной формами занятий посредством выполнения системы заданий по анализу материала. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20% аудиторных занятий (*определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП*). Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 30% лекционных занятий (*определяется соответствующим ФГОС*).

Общая образовательная схема дисциплины строится по традиционной технологии обучения: сначала учебный материал сжато преподносится студентам, а затем прорабатывается, усваивается и применяется на практических занятиях в компьютерном классе; результаты усвоения проверяются в форме зачета.

Освоение материала происходит в рамках технологии проблемного обучения, поскольку проведение практических занятий с применением компьютерного моделирования имеет широкие возможности для создания проблемных ситуаций посредством активизирующих действий преподавателя, который формулирует задания и ставит конкретные вопросы, направленные на обобщение, обоснование, конкретизацию, логику рассуждения; побуждает делать сравнения и выводы, сопоставлять результаты; ставит проблемные задачи (например, что произойдет, если изменить параметры системы, выбрать другую базовую модель для исследования того или иного явления, изменить параметры численной схемы при проведении компьютерного эксперимента и.п.). Например, при рассмотрении одного из усилительных устройств предлагается сравнить его с ранее рассмотренным, а при рассмотрении блок-схемы студенту предлагается пояснить, что будет, если убрать один из элементов схемы или заменить его другим.

Студенты на практике знакомятся с различными характеристиками информационных и приемо-передающих систем.

В рамках изучения данной дисциплины используются мультимедийные образовательные технологии: электронные лекции (презентации) с использованием программы Open Office.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования.

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию обучающихся могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Важную роль при освоении дисциплины «Компьютерный практикум по схемотехнике» играет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к познавательной деятельности;
- овладению приёмами процесса познания;
- развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 03.03.03 «Радиофизика».

К самостоятельной работе относятся:

- самостоятельная работа на аудиторных практических занятиях;
- внеаудиторная самостоятельная работа.

Самостоятельная подготовка к занятиям осуществляется регулярно по каждой теме дисциплины и определяется календарным графиком изучения дисциплины. В ходе освоения курса предполагается написание не менее 1 реферата

6.1. Виды самостоятельной работы

Раздел/Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Литература
Тема 1	Проработка вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 2	Проработка вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 3	Проработка вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 4	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 5	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 6	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Работа над рефератом с привлечением информационных технологий	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Итого часов на самостоятельную работу: 56 часов		

6.2. Формы текущего контроля работы студентов

1. Проверка выполнения практических заданий.
2. Ответы на вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение (на интерактивных занятиях).
3. Оценивание рефератов.

Материалы для текущего контроля успеваемости приведены в Приложении «Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине».

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС по дисциплине «Компьютерный практикум по схемотехнике»

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
8	0	0	40	40	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 8 семестр

Практические занятия

от 0 до 40 баллов.

Критерии оценки:

Выполнение тестовых заданий – 0-20 баллов

Самостоятельная работа

от 0 до 20 баллов.

Критерии оценки:

Решение заданий для самоконтроля – 0-20 баллов

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены

Промежуточная аттестация

36-40 баллов – ответ на «отлично»

30-35 баллов – ответ на «хорошо»

25-29 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-24 баллов – «не удовлетворительно»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8 семестр по дисциплине «Компьютерный практикум по схемотехнике» составляет 100 баллов.

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Компьютерный практикум по схемотехнике» в зачет:

51-100 баллов	«зачтено»
0-50 баллов	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Компьютерный практикум по схемотехнике»

а) Основная литература

1. Наундорф Уве Аналоговая электроника, Основы, расчет, моделирование. М.: Техносфера, 2008.
2. Алексенко А. Г. Основы микросхемотехники. М.: Юнимедиастайл, 2009.
3. Каплан Д., Уайт К. Практические основы аналоговых и цифровых схем. М.: Техносфера, 2006.
4. Корис Р., Шмидт-Вальтер Х. Справочник инженера-схемотехника. М.: Техносфера, 2006.
5. Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. М.6 Мир, 2001.
6. Топильский В. Б. Схемотехника измерительных устройств. Изд-во Бином, 2010
7. Муханин Л. Г. Схемотехника измерительных устройств. Изд-во Лань, 2009

б) Дополнительная литература

1. Кауфман М., Сидман А.Г. Практическое руководство по расчету схем в радиоэлектронике. М.: Энерго-атомиздат, 1993.
2. Ленк Дж. Электронные схемы (Практическое руководство). М.: Мир, 1985.
3. Хорвиц П., Хилл У. Искусство схемотехники (в двух томах). - Пер. с англ. - М.: Мир, 1986.
4. Гершунский Б.С., Романовская А.В., Ващенко Н.М., Власенко В.В. Справочник по основам электронной техники. - Киев: Изд-во Киевского ун-та, 1972..
5. Дворяшкин Б.В., Кузнецов Л.И.. *Радиотехнические измерения*. М.: Сов.радио, 1978.
6. Мирский Г.Я. *Радиоэлектронные измерения*. М.: Энергия, 1975.
7. Хохлов А.В. Полупроводниковые усилители и автогенераторы. - Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1997.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. National Semiconductor (<http://www.national.com>)
2. Периодическое издание (<http://www.zhurnal-radioskhtvf.ru>)
3. Метрология и автоматизация измерений. Лекции(<http://www.radioforall.ru/>).
4. Задачи по радиоизмерениям (<http://www.exir.ru/>)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Компьютерный практикум по схемотехнике»

Компьютерные классы физического факультета (ауд. 88 и 69–а 8-го учебного корпуса) и кафедры радиофизики и нелинейной динамики (ауд. 52 3-го учебного корпуса). Помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности и охраны труда при проведении учебных, научно-исследовательских и научно-производственных работ.

Персональные ЭВМ, объединенные в локальную сеть и с выходом в Интернет. Мультимедиапроектор.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика», профиль «Информационные технологии в системах радиосвязи».

Автор:
д.ф.-м.н., профессор


Хохлов А.В.

Программа разработана в 2011г. (одобрена на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики, протокол №11, от 23 мая 2011 г.)

Программа актуализирована в 2016 г. (одобрена на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики, протокол № 7 от 14 марта 2016 г.)

Зав. кафедрой радиофизики и нелинейной динамики
д.ф.-м.н., профессор


Анищенко В.С.

Декан физического факультета
д.ф.-м.н., профессор


Аникин В.М.