ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и компьютерных наук

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голлай А. В.
Пользователь: gollaiav
Дата подписания: 21.12.2021

А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.25 Теоретические основы радиоэлектроники
для специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.02.2018 № 94

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Даровских С. Н.
Пользователь: darovskikhsn
Дата подписания: 21.12.2021

С. Н. Даровских

Разработчик программы,
старший преподаватель

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Пискорский Д. С.
Пользователь: piskorskiids
Дата подписания: 19.12.2021

Д. С. Пискорский

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности
д.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Даровских С. Н.
Пользователь: darovskikhsn
Дата подписания: 21.12.2021

С. Н. Даровских

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теоретические основы радиоэлектроники» является изучение студентами теории различных электрических цепей (линейных и нелинейных) и методов обработки сигналов в радиоэлектронных системах для решения задач генерации, преобразования, передачи и приема электромагнитных сигналов радиочастотного диапазона. В результате освоения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный расчет, анализ и синтез электрических цепей радиотехнических устройств, выполнять моделирование и проводить исследования алгоритмов обработки сигналов в них с использованием специализированных прикладных программ на ПЭВМ.

Краткое содержание дисциплины

Электрические фильтры (фильтры 2-го порядка). Временные характеристики электрических цепей (импульсная и переходная характеристики). Операторный метод расчета переходных процессов. Преобразование Лапласа. Анализ динамических цепей при воздействии произвольных сигналов. Основы теории четырехполюсников (основные понятия и параметры, соединения, согласованное включение четырехполюсников). Корректирующие цепи. Нелинейные цепи (нелинейные элементы, общие сведения, параметры и принцип работы, аппроксимация характеристик нелинейных элементов). Спектральный состав тока НЭ при различных видах аппроксимации. Нелинейный резонансный усилитель мощности. Получение амплитудно-модулированных колебаний. Детектирование амплитудно-модулированных колебаний. Автогенераторы (классификация, общие сведения, структурные и принципиальные схемы).

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных	Знает: фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, методы анализа и синтеза электронных схем. Умеет: применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера, выполнять анализ простейших электрических схем в специализированном пакете прикладных программ. Имеет практический опыт: владения навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач. навыками чтения электронных схем. навыками практического использования специализированного программного обеспечения для моделирования и анализа электрических цепей.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.13 Материалы электронных средств	1.О.24 Проектирование электронных устройств, 1.О.20 Устройства генерирования и формирования сигналов, 1.О.21 Устройства приема и преобразования сигналов, 1.О.12 Схемотехника

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.13 Материалы электронных средств	Знает: природу электромагнитного поля, особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле. Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений. Имеет практический опыт: построения математических моделей, навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Выполнение расчетных заданий	42	42
Подготовка к лабораторным работам	9,5	9.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Анализ динамических цепей при воздействии произвольных сигналов	14	10	0	4
2	Основы теории четырехполюсников	10	6	0	4
3	Нелинейные цепи	24	16	0	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Реактивные фильтры 2-гопорядка Содержание лекции: расчет комплексной функции передачи, АЧХ и ФЧХ реактивных фильтров второго порядка.	2
2	1	Классический метод расчета переходных процессов. Временные характеристики линейных цепей. Содержание лекции: законы коммутации, расчет переходной характеристики цепи первого порядка	2
3	1	Переходная и импульсная характеристики. Операторный метод расчета переходной характеристики. Содержание лекции: стандартные сигналы (единичная ступенчатая функция и дельта импульс) и временные характеристики цепи. Операторный метод расчета переходной и импульсной характеристик	2
4	1	Операторный метод расчета переходных процессов. Преобразование Лапласа. Содержание лекции: Преобразование Лапласа. Операторный метод расчета переходных процессов, операторная функция передачи.	2
5	1	Практический пример расчета временных характеристик и выходной реакции (по ним) для RC-цепи первого порядка. Содержание лекции: расчет импульсной и переходной характеристик дифференцирующей RC цепи. Расчет выходной реакции цепи с использованием импульсной характеристики.	2
6	2	Основы теории четырехполюсников. Основные понятия и параметры. Содержание лекции: определение, классификация, расчет основных параметров и типовые схемы четырехполюсников.	2
7	2	Соединения четырехполюсников. Характеристические параметры четырехполюсников. Содержание лекции: каскадное, последовательное и параллельное соединения четырехполюсников. Характеристические параметры и согласованное включение четырехполюсников.	2
8	2	Корректирующие цепи. Содержание лекции: амплитудные и фазовые корректоры.	2
9	3	Нелинейные элементы, общие сведения, параметры и принцип работы. Содержание лекции: нелинейные элементы (НЭ): p-n переход, диод и транзистор, общие параметры и характеристики	2
10	3	Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Содержание лекции: Кусочно-линейная и степенная аппроксимации нелинейных элементов.	2
11	3	Спектральный состав тока НЭ при различных видах аппроксимации. Содержание лекции: Расчет спектрального состава тока на выходе НЭ при кусочно-линейной и степенной аппроксимациях	2
12	3	Нелинейный резонансный усилитель мощности. Содержание лекции: нелинейный резонансный усилитель мощности, схема, принцип работы, характеристики. Умножение частоты.	2
13	3	Получение амплитудно-модулированных колебаний. Содержание лекции: бигармоническое воздействие на нелинейный элемент, получение	2

		однотонального АМК.	
14	3	Детектирование амплитудно-модулированных колебаний. Содержание лекции: амплитудный диодный детектор, схема, принцип и режимы работы. коэффициент детектирования и нелинейных искажений.	2
15	3	Квадратичный детектор. Детектирование сигналов с угловой модуляцией. Содержание лекции: детектирование слабых сигналов (квадратичный детектор). Детектирование сигналов с угловой модуляцией.	2
16	3	Автогенераторы. Классификация, общие сведения, структурные и принципиальные схемы. Содержание лекции: общие сведения, классификация, принцип работы, типовые схемы. Стабилизация частоты в автогенераторах.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1-2	1	Лабораторная работа №1. Реактивные фильтры второго порядка. Выполнение лабораторной работы. Защита отчета.	4
3-4	2	Лабораторная работа №2. Исследование линейных пассивных четырехполюсников. Выполнение лабораторной работы. Защита отчета	4
5-6	3	Лабораторная работа №3. Получение амплитудно-модулированных колебаний. Выполнение лабораторной работы. Защита отчета.	4
7-8	3	Лабораторная работа №4. Детектирование амплитудно-модулированных колебаний. Выполнение лабораторной работы. Защита отчета.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение расчетных заданий	Расчетное задание №1. Попов, В. П. Основы теории цепей Учеб. для вузов по направлению "Радиотехника" В. П. Попов. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2000. - 574,[1] с. ил. (Глава 6, стр. 306 -369) Расчетное задание №2. Шебес, М. Р. Задачник по теории линейных электрических цепей Для электротехн. и радиотехн. спец. вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1990. - 544 с. ил. (Глава 12, стр. 328-352) Расчетное задание №3. Нефедов, В. И. Основы радиоэлектроники Учеб. для вузов по радиотехн. специальностям. - М.: Высшая школа, 2000. - 398,[1] с. ил. (Глава 5 - Нелинейные и параметрические цепи)	4	42
Подготовка к лабораторным работам	1) Першин, В. Т. Основы	4	9,5

	радиоэлектроники и схемотехники Учеб. пособие для вузов В. Т. Першин. - Ростов н/Д: Феникс, 2006. - 542 с. ил. (Глава 8, стр. 98-109, Глава 11, стр. 127 -140, Глава 19, стр. 209 - 263) 2) Нефедов, В. И. Основы радиоэлектроники Учеб. для вузов по радиотехн. специальностям. - М.: Высшая школа, 2000. - 398,[1] с. ил. (Главы: 1, 4, 5 и 8).		

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Проверка расчетных заданий	1	24	Критерии оценивания одного расчетного задания (максимальная оценка 8 баллов): 6 баллов - расчеты выполнены верно (0б – нет расчетов, 1-5б – расчеты не полные или выполнены с ошибками) 2 балла – расчеты сданы в срок (0б – расчеты сданы с опозданием) Итого максимум: 8 баллов В курсе предусмотрено 3 расчетных задания. Максимальная оценка за три задания 24.	экзамен
2	4	Текущий контроль	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	1	36	2б — выполнение ДЗ к ЛР (0б – нет ДЗ, 1б – не полное ДЗ или с замечаниями, 2б – ДЗ выполнено полностью); 2б —оформление отчета, отчета (0б – нет отчета, 1б – отчет выполнен с замечаниями, 2б – отчет выполнен без замечаний); 5б — защита отчета, путем ответа на вопрос (0б – нет ответа на вопрос, 1-4б – не полный ответ, 5б – полный ответ). Итого: 9 баллов. В курсе предусмотрено 4 лабораторных работы. Максимально количество баллов 36.	экзамен
3	4	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	40	Экзамен проводиться в письменной форме, в билете два теоретических вопроса. Теоретические вопросы оцениваются по 20 баллов каждый. Максимальная оценка за ответ на экзаменационный билет 40 баллов. Система оценивания (за ответ на один	экзамен

						вопрос, макс. 20 баллов): 20-18: студент исчерпывающе знает материал, отлично понимает и прочно усвоил его; 17-15: знает весь требуемый материал, хорошо понимает и усвоил его; 14-12: студент обнаруживает знание основного учебного материала по программе; 0-11: студент обнаруживает незнание большой части программного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводиться в письменной форме, в билете два теоретических вопроса. Теоретические вопросы оцениваются по 20 баллов каждый. Максимальная оценка за ответ на экзаменационный билет 40 баллов. Итоговая оценка (балл) по курсу получается путем суммирования баллов, набранных в ходе текущей аттестации (расчетные задания и лабораторные работы балл 60) и экзамена (промежуточной аттестации, максимальный балл 40). Итого максимальная оценка по курсу 100 баллов (дополнительно могут учитываться от 5 до 10 бонусных баллов, за участие в выставках, конференция, профориентационных мероприятиях). Перевод набранных баллов в итоговую оценку по курсу: Неудовлетворительно: 0 – 59 баллов; Удовлетворительно: 60 – 74 баллов; Хорошо: 75 – 84 баллов; Отлично: 85 –100 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ОПК-4	Знает: фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, методы анализа и синтеза электронных схем.	+	+	+
ОПК-4	Умеет: применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера, выполнять анализ простейших электрических схем в специализированном пакете прикладных программ.	+	+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: владения навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач. навыками чтения электронных схем. навыками практического использования специализированного программного обеспечения для моделирования и анализа электрических цепей.	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Нефедов, В. И. Основы радиоэлектроники Учеб. для вузов по радиотехн. специальностям. - М.: Высшая школа, 2000. - 398,[1] с. ил.
2. Першин, В. Т. Основы радиоэлектроники и схемотехники Учеб. пособие для вузов В. Т. Першин. - Ростов н/Д: Феникс, 2006. - 542 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Шебес, М. Р. Задачник по теории линейных электрических цепей Для электротехн. и радиотехн. спец. вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1990. - 544 с. ил.
2. Попов, В. П. Основы теории цепей Учеб. для вузов по направлению "Радиотехника" В. П. Попов. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2000. - 574,[1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Коровин В.М.. Методические указания к лабораторным работам с применение лабораторных комплексов NI ELVIS/. - Челябинск: ЮУрГУ, 2007 г.
2. Коровин В.М. Учебный лабораторный комплекс NIELVIS: описание и руководство по применению. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2006. – 40 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Коровин В.М. Учебный лабораторный комплекс NIELVIS: описание и руководство по применению. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2006. – 40 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Першин, В.Т. Основы радиоэлектроники. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2006. — 399 с. http://e.lanbook.com/book/65583
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Каганов, В.И. Основы радиоэлектроники и связи. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Каганов, В.К. Битюков. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 542 с. http://e.lanbook.com/book/5158
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Методические указания по выполнению лабораторных работ https://ict.susu.ru/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
2. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	210 (ПЛК)	Компьютеры. рабочие станции NI ELVIS, ПО Multisim
Лекции	ДОТ (ДОТ)	Компьютер, камера, микрофон