Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

А.А. Галкин

« 3/ » ОВ 202/ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ « ОСНОВЫ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ»

направление подготовки / специальность

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

направленность (профиль) подготовки

Компьютерный дизайн электронных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Основы расчета электрических цепей»: ознакомление студентов с основами теории линейных и нелинейных электрических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами, теории электромагнитного поля, освоение ими основных методов расчета установившихся и переходных процессов в электрических цепях, а также методов расчета электрических и магнитных полей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы расчета электрических цепей» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые	Планируемые результаты обу	Наименование оце-	
компетенции	ответствии с индикатором	достижения компетенции	ночного средства
(код, содержание	Индикатор достижения ком-	Результаты обучения по	
компетенции)	петенции	дисциплине	
	(код, содержание индикатора		
ОПК-1 Способен	ОПК-1.1.	Знать: сущность физи-	
использовать по-	Знает фундаментальные	ческих процессов, про-	
ложения, законы	законы природы и основ-	исходящих в электриче-	
и методы есте-	ные физические и мате-	ских и магнитных це-	
ственных наук и	матические законы	пях, порядок расчета их	
математики для	ОПК-1.2.	параметров;	
решения задач	Умеет применять физиче-	Уметь: применять на	
инженерной дея-	ские законы и математи-	практике основные за-	Задания рейтинг
тельности	чески методы для реше-	коны электротехники	контроля
	ния задач теоретического	=	Отчет по лабора-
	и прикладного	для расчета схем элек-	торным работам
	характера	тронных устройств;	repribin pueeram
	ОПК-1.3.	Владеть: математиче-	
	-	ским аппаратом, необ-	
	, ,	ходимым для проведе-	
	пользования знаний фи-	ния электротехнических	
	зики и математики при	расчетов электронных	
	решении практических	схем.	
0774.0.0	задач		
ОПК-2 Способен	ОПК-2.1.	знать: основные законы	
самостоятельно	Находит и критически	электротехники;	
проводить экспе-	анализирует информа-	уметь: проводить	
риментальные	цию, необходимую для	сборку электрических	
исследования и	решения поставленной	цепей и измерение пара-	Задания рейтинг
использовать ос-	задачи	метров компонентов	контроля
новные приемы	ОПК-2.2.	цепи;	Отчет по лабора-
обработки и	Рассматривает возмож-	владеть: навыками ис-	торным работам
представления	ные варианты решения	пользования современ-	
полученных дан-	задачи, оценивая их	ных программных про-	
ных	достоинства и недостатки	дуктов для обработки	
	ОПК-2.3.	данных измерений.	
		Aminoni nomepennin.	

	*		
	Формулирует в рамках		
	поставленной цели про-		
	екта совокупность		
	взаимосвязанных задач,		
	обеспечивающих ее до-		
	стижение		
ПК-3 Способен	ПК-3.1. Знает принципы	знать: основные методы	
выполнять рас-	конструирования отдель-	анализа электрических це-	
чет и проектиро-	ных узлов и блоков элек-	пей;	
вание электрон-	тронных приборов	уметь: рассчитывать па-	
ных приборов,	ПК-3.2. Умеет проводить	раметры электрических	
схем и устройств	оценочные расчеты ха-	схем электронных	
различного	рактеристик электронных	устройств на схемотех-	
функциональ-	приборов	ническом и элементном	
ного назначения	ПК-3.3. Владеет навы-	уровнях;	
в соответствии с	ками подготовки принци-	владеть: навыками ра-	
техническим за-	пиальных и монтажных	боты с современными	
данием с исполь-	электрических схем	системами автоматизи-	
зованием		рованного проектирова-	
средств авомати-		ния электронных схем.	
зации проекти-			
рования			

3. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разде- лов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обуча- ющихся с педагогическим работ- ником				Я	Формы текущего контроля успеваемости,
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1	Основные понятия и определения	3	1	4				10	
2	Закон Ома и законы Кирхгофа для цепей посто- янного тока	3	2-3	4	6	3		12	
3	Электрические цепи постоянного тока	3	4-6	4	6	3		10	Рейтинг кон- троль 1
4	Расчет сложных цепей по- стоянного тока	3	7-9	6	6	3		12	

5	Электрические цепи пере- менного тока	3	10- 12	6	6	3	12	Рейтинг кон- троль 2
6	Электрические цепи синусоидального тока	3	13- 15	6	6	3	14	
7	Нелинейные электриче- ские цепи	3	16- 18	6	6	3	11	Рейтинг кон- троль 3
Всего за 3 семестр:				36	36	18	99	экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР								
Итого по дисциплине				36	36	18	99	экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Основные понятия и определения

Термины, понятия, определения из области электротехники.

Тема 2. Закон Ома и законы Кирхгофа для цепей постоянного тока

Закон Ома, Первый закон Кирхгофа, Второй закон Кирхгофа.

Тема 3. Электрические цепи постоянного тока

Анализ электрических цепей постоянного тока с одним источником. Методы общего анализа линейных электрических цепей с несколькими источниками.

Тема 4. Расчет сложных цепей постоянного тока

Метод уравнений Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод межузлового напряжения.

Тема 5. Электрические цепи переменного тока

Однофазные электрические цепи переменного тока.

Тема 6. Электрические цепи синусоидального тока

Основные характеристики переменного тока. Цепи синусоидального тока с пассивными элементами. Мощность в цепи синусоидального тока.

Тема 7. Нелинейные электрические цепи

Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Нелинейные элементы электрической цепи переменного тока.

Содержание практических занятий по дисциплине

Практическая работа №1 Расчет электрических цепей постоянного тока.

Практическая работа №2 Расчет схем «Звезда» и «Треугольник»

Практическая работа №3 Расчет цепей методом контурных токов

Практическая работа №4 Расчет однофазных электрических цепей переменного тока.

Практическая работа №5 Расчет нелинейных магнитных цепей

Практическая работа №6 Применение комплексных чисел для расчета цепей переменного тока

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Лабораторная работа №1 Знакомство с САПР расчетов электрических цепей. Расчет делителя напряжения.

Лабораторная работа №2 Расчеты цепей постоянного тока по законам Кирхгофа.

Лабораторная работа №3 Расчеты и исследование дифференциального усилителя постоянного тока.

Лабораторная работа №4 Исследование мостовой схемы выпрямителя.

Лабораторная работа №5 Исследование параметрического стабилизатора напряжения.

Лабораторная работа №6 Исследование компенсационного стабилизатора напряжения

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРО-МЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУ-ДЕНТОВ

4.1. Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3).

ВОПРОСЫ

к рейтинг-контролю знаний студентов Рейтинг-контроль 1

- 1. Сформулируйте и запишите закон Ома?
- 2. Как формулируются первый и второй законы Кирхгофа?
- 3. Как определить эквивалентное сопротивление участка цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением сопротивлений?
- 4. Как распределяются ток и напряжение при последовательном и параллельном соединении приемников электрической энергии?
- 5. Каковы условие и методика эквивалентного преобразования схем с соединением сопротивлений в виде треугольника и звезды?
- 6. Запишите уравнение баланса мощностей и укажите для чего оно используется?
- 7. В чем суть и каков порядок расчета электрических цепей постоянного тока методом уравнений Кирхгофа?
- 8. Каким образом составляется система уравнений, определяются собственные и взаимные сопротивления, контурные ЭДС и токи в ветвях цепи?
- 9. В каких случаях целесообразно применение метода межузлового напряжения для расчета электрических цепей?
- 10. Почему результат расчета электрической цепи не зависит от выбора положительных направлений токов?
- 11. Опишите методику построения потенциальной диаграммы.

Рейтинг-контроль 2

- 1. Как связаны между собой амплитудные и действующие значения переменных токов и напряжений?
- 2. Какими параметрами характеризуется цепь переменного тока?
- 3. От каких факторов зависит величина реактивных сопротивлений цепи переменного тока?
- 4. По какому признаку можно разделить элементы цепи переменного тока на активные и реактивные?
- 5. Запишите закон Ома для цепи переменного тока
- 6. Какова разница между активной, реактивной и полной мощностями? В каких единицах они измеряются?
- 7. Условие возникновения в цепи резонанса напряжений.
- 8. Условие возникновения в цепи резонанса токов.
- 9. В чем заключается преимущество трехфазного тока перед однофазным?
- 10. Напишите соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями при соединении симметричной нагрузки звездой и треугольником.
- 11. Как определяют фазные напряжения на несимметричной нагрузке, соединенной звездой?
- 12. Каково назначение нейтрального провода в трехфазной цепи? Почему в нейтральном проводе не устанавливают предохранитель?

Рейтинг-контроль 3

- 1. В чем различие между линейным и нелинейным элементами?
- 2. Какая электрическая цепь является нелинейной?

- 3. Статическое и дифференциальное сопротивления нелинейного элемента и методика определения их величины из ВАХ.
- 4. Почему затруднено использование законов Ома и Кирхгофа для расчета нелинейной цепи?
- 5. Какие существуют методы расчета нелинейной цепи?
- 6. Назовите примеры применения нелинейных элементов.
- 7. Как определяется эквивалентная ВАХ нелинейных резисторов, включенных последовательно и параллельно?

4.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен).

Экзаменационные вопросы

- 1. Определения, характеристики, классификация электрических цепей и их элементов.
- 2. Закон Ома и законы Кирхгофа для цепей постоянного тока.
- 3. Простая электрическая цепь. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей.
- 4. Расчет сложных цепей постоянного тока методом уравнений Кирхгофа.
- 5. Расчет сложных цепей постоянного тока методом контурных токов.
- 6. Основные характеристики переменного тока.
- 7. Применение комплексных чисел для расчета цепей переменного тока со смешанным соединением.
- 8. Пассивные элементы цепи гармонического тока.
- 9. Мощность в цепи синусоидального тока.
- 10. Трехфазные электрические цепи.
- 11. Расчет трехфазной цепи при соединении потребителей звездой.
- 12. Расчет трехфазной цепи при соединении потребителей треугольником.
- 13. Условие возникновения в цепи и особенности резонанса напряжений.
- 14. Условие возникновения в цепи и особенности резонанса токов.
- 15. Каково назначение нейтрального провода в трехфазной системе? Почему в нейтральном проводе не устанавливают предохранитель?
- 16. Нелинейные электрические цепи.
- 17. Графический метод расчета цепи со смешанным соединением нелинейных элементов.
- 18. Основные понятия о магнитных цепях.

4.3. Самостоятельная работа обучающегося.

В плане самостоятельной работы студентами прорабатываются следующие темы для самостоятельной работы.

Темы для самостоятельной работы студентов

- 1. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей
- 2. Баланс мощностей в цепях постоянного тока
- 3. Применение комплексных чисел для расчета цепей переменного тока
- 4. Мощность в цепи синусоидального тока
- 5. Назначение, принцип работы и применение трансформаторов
- 6. Схема замещения трансформатора
- 7. Специальные типы трансформаторов

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИ-ПЛИНЫ

5.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор,	Год из-	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ					
название, вид издания, издательство	дания	Наличие в электронной библиотеке					
		ВлГУ					
1	2	3					
Осн	Основная литература						
1. Шустрова, М. Л. Основы планирова-	2016	https://www.iprbookshop.ru/62523.html					
ния экспериментальных исследова-							
ний : учебное пособие / М. Л. Шуст-							
рова, А. В. Фафурин. — Казань : Ка-							
занский национальный исследова-							
тельский технологический универ-							
ситет, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-							
7882-1924-0							
2. Шапров, М. Н. Методика экспери-	2017	https://znanium.com/catalog/product/1007882					
ментальных исследований: Учебное							
пособие / Шапров М.Н Волго-							
град:Волгоградская академия госу-							
дарственной службы, 2017 112 с							
3. Баландина, Н. В. Основы экспери-	2015	https://www.iprbookshop.ru/62983.html					
ментальных исследований: учебное							
пособие / Н. В. Баландина. — Став-							
рополь : Северо-Кавказский феде-							
ральный университет, 2015. — 113 с.							
Дополн	ительная лі	итература					
1. Овсянников, С. В. Эксперименталь-	2010	https://www.iprbookshop.ru/31592.html					
ные исследования в мехатронных							
системах. Часть 1 : учебное пособие							
/ С. В. Овсянников, А. А. Бошляков,							
А. О. Кузьмина. — Москва : Мос-							
ковский государственный техниче-							
ский университет имени Н.Э. Бау-							
мана, 2010. — 52 с.							
2. Овсянников, С. В. Эксперименталь-	2011	https://www.iprbookshop.ru/31324.html					
ные исследования в мехатронных							
системах. Часть 2 : учебное пособие							
/ С. В. Овсянников, А. А. Бошляков,							
А. О. Кузьмина. — Москва : Мос-							
ковский государственный техниче-							
ский университет имени Н.Э. Бау-							
мана, 2011. — 56 с.							
3. Экспериментальные методы иссле-	2012	https://www.iprbookshop.ru/65381.html					
дования : учебное пособие / С. А.							
Алексеев, А. Л. Дмитриев, Ю. Т.							
Нагибин [и др.]. — Санкт-Петербург							
: Университет ИТМО, 2012. — 81 с.							

5.2. Периодические издания

Журнал "Электротехника" http://www.znack93.ru/index.php/zhurnal-elektrotekhnika

Журнал «Интеллектуальная электротехника» https://ie.nntu.ru/

Журнал «Новости электротехники» http://www.news.elteh.ru/

Научный журнал «Электроника и электротехника»

5.3. Интернет-ресурсы

- 1. http://mirknig.com
- 2. http://books.ru
- 3. http://www.itbookz.ru/cad/compas3d/
- 4. http://elar.urfu.ru/

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Практические и лабораторные работы проводятся в компьютерном классе - 10 компьютеров с выходом в интернет (218-3);

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: лицензионное программное обеспечение: MS Office Excell, Matlab v.10, EasyEDA, AltiumDesigner.

9

Рабочую программу составил

Д.Д. Павлов

Рецензент (представитель работодателя):

Заместитель главного инженера

по подготовке производства – главный технолог

АО «Владимирский завод «Электроприбор»

М.К. Зайцев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Протокол № 1 от 31.08.2021

Заведующий кафедрой ЭПБС

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Протокол № _1_от _31.08.2021

К.В.Татмышевский

Председатель комиссии

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

«ОСНОВЫ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ»

образовательной программы направления подготовки 11.03.03. Конструирование и технология электронных средств, профиль: Компьютерный дизайн электронных средств (бакалавриат)

Номер	Внесены изменения в ча-	Исполнитель	Основание
изменения	сти/разделы рабочей программы	ФИО	(номер и дата протокола
			заседания кафедры)
1			
2			
Заведу	ющий кафедрой/	Подпись	ФИО

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Расочая программа одобрена на 20 <u>2</u>	<u>2</u> /20 <u>2</u>	учебный года <u></u>	
Протокол заседания кафедры № 👤			
Заведующий кафедрой <u>ЭЛ6С</u>	to m	Esp (Tansusune recen (.B.)	
Рабочая программа одобрена на 20	/20	учебный года	
Протокол заседания кафедры №	от	года	
Заведующий кафедрой			
Рабочая программа одобрена на 20	/20	учебный года	
Протокол заседания кафедры №	14		
Заведующий кафедрой	X		