

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.11.2017 15:01:14

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a782591b4450dc

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор
И. В. Заурбеков



2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Нелинейные электрические цепи»

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки

«Электропривод и автоматика»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Грозный-2017г.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов в области нелинейных электрических цепей в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять технические задания на разработку электрических частей различных установок и оборудования в своей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к вариативной части программы бакалавриата с присвоением квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника".

Для ее изучения необходимо обладать базовыми знаниями по дисциплинам теоретические основы электротехники, высшая математика. Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: электрические машины, электрические станции и подстанции, теория электромагнитного поля, теория электропривода.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3).

профессиональные компетенции(ПК):

- способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);
- способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

-основные законы и методы расчета электрических цепей (ОПК-1, ОПК-2);

уметь:

-рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока (ОПК-2, ОПК-3) ;

владеть:

- владеть навыками экспериментального исследования электрических цепей в рамках физического и математического моделирования (ОПК-2, ПК-1, ПК-2).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы		Всего часов/зач.ед	Семестры
		ОФО	4
Аудиторные занятия (всего)		51/1,38	51/1,42
В том числе:			
Лекции		17/0,47	17/0,47
Лабораторные работы		34/0,94	34/0,94
Самостоятельная работа (всего)		93/2,54	93/2,54
В том числе:			
Темы для самостоятельного изучения		40/1,1	40/1,1
Подготовка к зачету		13/0,34	13/0,34
Подготовка к лабораторным работам		40/1,1	40/1,1
Вид отчетности		зач.	зач.
Общая трудоемкость	всего в часах	144	144
	всего в зач.ед	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Лаб. зан. часы	Всего часов
1	Общая характеристика нелинейных цепей	2	-	2
2	Нелинейные электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме	4	8	12
3	Установившиеся процессы в цепях с нелинейными элементами и методы их расчета	3	10	13
4	Нелинейные цепи переменного тока	2	8	10
5	Нелинейные магнитные цепи при неизменном во времени магнитном потоке	2	4	6
6	Переходные процессы в нелинейных цепях	2	4	12
Итого за семестр		17	34	51

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Содержание раздела
1	Общая характеристика нелинейных цепей	Введение; примеры нелинейных элементов и их характеристик; основные явления в нелинейных цепях и их особенности; статические, дифференциальные, динамические и эквивалентные параметры
2	Нелинейные электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме	Введение; преобразование нелинейных электрических цепей; нелинейный активный двухполюсник; графические методы расчета нелинейных цепей; аналитический метод расчета; линеаризации нелинейного сопротивления при малых отклонениях от первоначального режима
3	Установившиеся процессы в цепях с нелинейными элементами и методы их расчета	Нелинейные элементы и виды нелинейности; вольт-амперные характеристики; методы расчета нелинейных цепей; устойчивость рабочего режима в нелинейных цепях; резонансные явления в нелинейных цепях; векторная диаграмма и эквивалентная схема катушки со стальным сердечником; векторная диаграмма и эквивалентная схема трансформатора со стальным сердечником;
4	Нелинейные цепи переменного тока	Введение; цепи с инерционными нелинейными элементами; простейшие выпрямители; нелинейные конденсаторы; вихревые токи, потери в стали, динамические петли гистерезиса
5	Нелинейные магнитные цепи при неизменном во времени магнитном потоке	Введение; статические характеристики магнитных материалов; основные законы и особенности магнитной цепи; законы Кирхгофа для магнитной цепи; аналогия между магнитными и электрическими цепями;
6	Переходные процессы в нелинейных цепях	Общие замечания о переходных процессах в нелинейных цепях; метод графического интегрирования; метод кусочно-линейной аппроксимации нелинейной характеристики; метод последовательных интервалов; итерационный метод; графический метод конечных операторов (метод Преисмана);

5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Содержание раздела
1	Общая характеристика нелинейных цепей	1.1. Исследование электрических цепей постоянного тока с различным соединением нелинейных элементов 1.2. Исследование электрических цепей однофазного синусоидального тока с различным соединением нелинейных резистивных элементов
2	Нелинейные электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме	2.1. Исследование резонанса напряжений и токов в нелинейных электрических цепях однофазного синусоидального тока 2.2. Исследование режимов работы трехфазных электрических цепей при соединении приемников звездой и треугольником
3	Нелинейные цепи переменного тока	3.1. Исследование однофазного трансформатора
4	Нелинейные магнитные цепи при неизменном во времени магнитном потоке	4.1. Испытание асинхронного короткозамкнутого двигателя
5	Переходные процессы в нелинейных цепях	5.1. Испытание асинхронного фазного двигателя 5.2. Испытание синхронного двигателя

5.4. Практические занятия (семинары) – не предусмотрены курсом

6. Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине

6.1. Подготовка к лабораторным работам

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Содержание раздела
1	Общая характеристика нелинейных цепей	1.1. Исследование электрических цепей постоянного тока с различным соединением нелинейных элементов 1.2. Исследование электрических цепей однофазного синусоидального тока с различным соединением нелинейных резистивных элементов
2	Нелинейные электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме	2.1. Исследование резонанса напряжений и токов в нелинейных электрических цепях однофазного синусоидального тока 2.2. Исследование режимов работы трехфазных электрических цепей при соединении приемников звездой и треугольником
3	Нелинейные цепи переменного тока	3.1. Исследование однофазного трансформатора
4	Нелинейные магнитные цепи при неизменном во времени магнитном потоке	4.1. Испытание асинхронного короткозамкнутого двигателя
5	Переходные процессы в нелинейных цепях	5.1. Испытание асинхронного фазного двигателя 5.2. Испытание синхронного двигателя

6.2. Темы для самостоятельного изучения

1. Удвоители частоты
2. Ферромагнитный усилитель частоты
3. Параметры и эквивалентная схема полупроводникового триода
4. Применение метода изоклин к уравнению второго порядка
5. Моделировании переходных процессов в электрических цепях

6.3. Учебно- методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов

1. Йонкин П.А. Мельников Н.А. и др. Теоретические основы электротехники. М.; Высшая школа, 2011.
2. Лоторейчук Е.А. Теоретические основы электротехники: учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009. – 320 с.: ил. – (Профессиональное образование).

7. Фонд оценочных средств

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Общая характеристика нелинейных цепей	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2	Лабораторная работа
2	Нелинейные электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2	Лабораторная работа
3	Установившиеся процессы в цепях с нелинейными элементами и методы их расчета	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Блиц-опрос
4	Нелинейные цепи переменного тока	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Лабораторная работа
5	Нелинейные магнитные цепи при неизменном во времени магнитном потоке	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Лабораторная работа
6	Переходные процессы в нелинейных цепях	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Лабораторная работа

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Немцов М.В. Электротехника и электроника/ -2012.
2. Подкин Ю.Г. Электротехника и электроника. В 2 т. Т.1./ -2011.
3. Подкин Ю.Г. Электротехника и электроника. В 2 т. Т.2./ -2011.

б) дополнительная литература:

1. Бутырин П.А. Электротехника/ -2006.
2. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника/ -2011.

в) программное обеспечение:

1. программа математического моделирования MATLAB

Электронная библиотека: <http://www.toehelp.ru>

а) основная литература:

1. Атабеков Г.И., Купалян С.Д., Тимофеев А.Б., Хухриков С.С. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле
Издательство "Лань". Учебное пособие для ВПО. 2010. [ссылка](#)
2. Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б. Электротехника и электроника
Издательство "ДМК Пресс". Учебник для ВПО. 2011. [ссылка](#)

б) дополнительная литература:

1. Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Электротехника и основы
электроники. Издательство "Лань". Учебник для ВПО, СПО. 2012. [ссылка](#)
2. Бычков Ю.А., Золотницкий В.М., Чернышев Э.П. Основы теоретической
электротехники. Издательство "Лань". Учебное пособие для ВПО, СПО. 2009.
[ссылка](#)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

На кафедре содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам, презентационный материал, лекционный материал. Технические средства обучения – сосредоточены в компьютерных лабораториях кафедры «ЭЭП». Для проведения лекций используется мультимедийный проектор.

В качестве средства выполнения лабораторных работ используется программа «MATLAB».

Лист согласования

Составитель:

Ст. преподаватель кафедры «ЭЭП»



/Магомадов Р.А.-М./

Согласовано:

Зав. выпуск. каф. «ЭЭП»



/Магомадов Р.А.-М./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./