

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 09.04.2024 15:34:28
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«**ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ Н.В. Зонова

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Специальные главы электротехники
направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах
направленность: Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, направленность Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики

Заведующий кафедрой _____ Г.А. Хмара

Рабочую программу разработали:

Шлык Ю.К., профессор кафедры ЭЭ, д.т.н., доцент _____

Лосев Ф.А., доцент кафедры ЭЭ, к.т.н. _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - освоение фундаментальных знаний в области теории магнитных и нелинейных цепей, а также линий с распределенными параметрами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Специальные главы электротехники» относится к обязательной части блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать

- методы анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, цепей, включающих линии с распределенными параметрами
- условно-графические обозначения электрических элементов и принципы построения электрических схем

Уметь

- моделировать магнитные и нелинейные цепи, цепи, включающие линии с распределенными параметрами
- составлять электрические схемы реальных устройств

Владеть

- методами анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, цепей, включающих линии с распределенными параметрами
- методами построения электрических схем

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Готов применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; умеет рассчитывать и анализировать магнитные, линейные и нелинейные электрические цепи в установившемся и переходном режимах, знает устройство и принцип действия электрических машин; готов	Знать: (31) методы анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, цепей, включающих линии с распределенными параметрами

	проектировать и строить основные функциональные узлы электронных устройств автоматических и автоматизированных систем; использует фундаментальные знания теоретической механики для решения базовых задач управления; владеет приемами анализа устойчивости и качества управления в технических системах, методами расчета систем управления с заданными запасами устойчивости и качеством управления; демонстрирует знания современных методов математического анализа и синтеза интеллектуальных схем управления на основе принципов идентификации, адаптации и обучения в технических системах; демонстрирует знание методов математического программирования при решении оптимизационных задач в области автоматизации, планирования и проектирования технических систем	Уметь: (У1) моделировать магнитные и нелинейные цепи, цепи, включающие линии с распределенными параметрами
		Владеть: (В1) методами анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, цепей, включающих линии с распределенными параметрами
ОПК-11 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-11.1 Представляет технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования; владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, методами и средствами разработки и оформления технической документации	Знать: (З2) условно-графические обозначения электрических элементов и принципы построения электрических схем
		Уметь: (У2) составлять электрические схемы реальных устройств
		Владеть: (В2) методами построения электрических схем

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	18	18	18	18	36	экзамен
заочная	4/7	8	8	6	77	9	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Линии с распределенными	6	6	6	6	24	ОПК-3.1	Тест;

		параметрами							Отчет по ЛР
								ОПК-11.1	Тест; Отчет по ЛР
2	2	Магнитные цепи	6	6	6	6	24	ОПК-3.1	Тест; Отчет по ЛР
								ОПК-11.1	Тест; Отчет по ЛР
3	3	Нелинейные электрические цепи	6	6	6	6	24	ОПК-3.1	Тест; Отчет по ЛР
								ОПК-11.1	Тест; Отчет по ЛР
4	Экзамен		-	-	-	36	36	ОПК-3.1	Вопросы к экзамену
								ОПК-11.1	Вопросы к экзамену
Итого:			18	18	18	54	108	-	-

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Линии с распределенными параметрами	2	2	2	25	31	ОПК-3.1	Тест; Отчет по ЛР
								ОПК-11.1	Тест; Отчет по ЛР
2	2	Магнитные цепи	3	3	2	26	34	ОПК-3.1	Тест; Отчет по ЛР
								ОПК-11.1	Тест; Отчет по ЛР
3	3	Нелинейные электрические цепи	3	3	2	26	34	ОПК-3.1	Тест; Отчет по ЛР; Контр раб
								ОПК-11.1	Тест; Отчет по ЛР; Контр раб
4	Экзамен		-	-	-	9	9	ОПК-3.1	Вопросы к экзамену
								ОПК-11.1	Вопросы к экзамену
Итого:			8	8	6	86	108	-	-

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «*Линии с распределенными параметрами*». Примеры цепей с распределенными параметрами. Уравнения однородной линии их решение при гармонических напряжениях и токах. Режим линии при согласованной нагрузке. Бегущие волны. Коэффициент распространения, фазы, затухания, волновое сопротивление, фазовая скорость, длина волны. Коэффициент отражения. Линия без потерь. Стоячие волны. Применение отрезков линии для согласования нагрузки. Линия как четырехполюсник. Переходные процессы в линии без потерь. Общее решение дифференциальных уравнений линии без потерь. Возникновение волн при коммутации в линиях. Преломление и отражение волн в точках нарушения однородности.

Раздел 2. «*Магнитные цепи*». Магнитные цепи – линейные и нелинейные. Основные величины, характеризующие магнитное поле. Закон полного тока. Ферромагнитные материалы и их характеристики. Магнитные цепи. Законы магнитных цепей. Вебер-амперные характеристики. Методы расчета линейных и нелинейных магнитных цепей. Графические методы расчета. Метод двух узлов. Расчет магнитной цепи кольцевого магнита с воздушным зазором.

Раздел 3. «*Нелинейные электрические цепи*». Особенности расчета нелинейных цепей при переменных токах и напряжениях. Аналитические, численные, графические методы расчета и их характеристика. Расчет по мгновенным и действующим значениям. Цепи с нелинейными индуктивностями -катушки с ферромагнитными сердечниками. Влияние кривой намагничивания на формы кривых тока и напряжения. Вихревые токи и гистерезис. Динамические магнитные характеристики. Дроссель с идеальной петлей намагничивания и с прямоугольной петлей. Векторная диаграмма и схема замещения катушки с сердечником. Эквивалентные синусоиды. Резонансные явления в нелинейных цепях. Основные методы расчета переходных процессов нелинейных цепях (интегрируемой аппроксимации, условной линеаризации, кусочно-линейной аппроксимации, последовательных интервалов, итерационный, переменных состояния).

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	2	-	Линии с распределенными параметрами
2	2	6	3	-	Магнитные цепи
3	3	6	3	-	Нелинейные электрические цепи
Итого:		18	8	-	-

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	2	-	Линии с распределенными параметрами
2	2	6	3	-	Магнитные цепи
3	3	6	3	-	Нелинейные электрические цепи
Итого:		18	8	-	-

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	2	-	Исследование распределения напряжения вдоль однородной длинной линии
2	2	6	2	-	Исследование катушки с ферромагнитным сердечником
3	3	6	2	-	Исследование нелинейных элементов
Итого:		18	6	-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	25	-	Линии с распределенными параметрами	Подготовка отчета по лабораторной работе
2	2	6	26	-	Магнитные цепи	Подготовка отчета по лабораторной работе
3	3	6	26	-	Нелинейные электрические цепи	Подготовка отчета по лабораторной работе
4	1-3	36	9	-	Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого:		54	86	-	-	-

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция визуализация;
- работа в малых группах;
- разбор практических ситуаций.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом.

7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Задание на расчетную работу выдает преподаватель в начале семестра согласно графику учебной работы. Индивидуальные исходные данные приведены в таблицах. Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки студента, выполняющего работу.

Методика выполнения и варианты задания приведены в методических указаниях к контрольной работе.

7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольная работа на тему «Установившиеся процессы в нелинейных электрических цепях».

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	0-10
2	Лабораторная работа №1	0-10
3	Тест «Аттестация 1»	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
4	Работа на практических занятиях	0-10
5	Лабораторная работа №2	0-10
6	Тест «Аттестация 2»	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
7	Работа на практических занятиях	0-10
8	Лабораторная работа №3	0-10
9	Тест «Аттестация 3»	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	0-100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Лабораторные работы №1-3	0-30
3	Решение и защита контрольной работы	0-20
4	Итоговый тест	0-50
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ - <http://webirbis.tsogu.ru>;
- ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - <http://www.elibrary.ru>;
- ЭБС «IPRbooks» - www.iprbookshop.ru;
- ЭБС «Консультант студента» - www.studentlibrary.ru;
- ЭБС «Юрайт» - www.urait.ru;
- ЭБС «Book.ru» - <https://www.book.ru>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office Professional Plus.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Специальные главы электротехники	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Лабораторные работы: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций;</p>	<p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p> <p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p> <p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38</p>

	<p>текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория.</p> <p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Комплект УЛО «Электрические измерения и качество электроэнергии в системах электроснабжения» (1 шт.), Комплект УЛО «Электротехнические материалы» (1 шт.), Комплект УЛО «Теоретические основы электротехники» (5 шт.)</p>	
--	--	--

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методики и выполняют типовые расчеты. Подробное описание содержится в методических указаниях к практическим занятиям по дисциплине.

На лабораторных занятиях обучающиеся выполняют эксперименты с оборудованием. Подробное описание содержится в методических указаниях к лабораторным занятиям по дисциплине.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам. Подробное описание содержится в методических указаниях к самостоятельной работе по дисциплине.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Специальные главы электротехники

Код, направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность: Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Готов применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; умеет рассчитывать и анализировать магнитные, линейные и нелинейные электрические цепи в установившемся и переходном режимах, знает устройство и принцип действия электрических машин; готов проектировать и строить основные функциональные узлы электронных устройств автоматических и	Знать: (31) методы анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, цепей, включающих линии с распределенными параметрами	Не воспроизводит методы анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, цепей, включающих линии с распределенными параметрами	Воспроизводит часть методов анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, цепей, включающих линии с распределенными параметрами	Воспроизводит методы анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, цепей, включающих линии с распределенными параметрами	Воспроизводит методы анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, цепей, включающих линии с распределенными параметрами, четко объясняя предназначение
		Уметь: (У1) моделировать магнитные и нелинейные цепи, цепи, включающие линии с распределенными параметрами	Не умеет моделировать магнитные и нелинейные цепи, цепи, включающие линии с распределенными параметрами	Умеет моделировать магнитные и нелинейные цепи, цепи, включающие линии с распределенными параметрами, допуская незначительные ошибки	Умеет моделировать магнитные и нелинейные цепи, цепи, включающие линии с распределенными параметрами	Умеет моделировать магнитные и нелинейные цепи, цепи, включающие линии с распределенными параметрами, четко объясняя зависимости

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	автоматизированных систем; использует фундаментальные знания теоретической механики для решения базовых задач управления; владеет приемами анализа устойчивости и качества управления в технических системах, методами расчета систем управления с заданными запасами устойчивости и качеством управления; демонстрирует знания современных методов математического анализа и синтеза интеллектуальных схем управления на основе принципов идентификации, адаптации и обучения в технических системах; демонстрирует знание методов математического программирования при решении оптимизационных задач в области автоматизации, планирования и проектирования технических систем	Владеть: (B1) методами анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, цепей, включающих линии с распределенными параметрами	Не владеет методами анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, цепей, включающих линии с распределенными параметрами	Владеет методами анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, цепей, включающих линии с распределенными параметрами, допуская незначительные ошибки	Владеет методами анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, цепей, включающих линии с распределенными параметрами	Владеет методами анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, цепей, включающих линии с распределенными параметрами, четко объясняя зависимости

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-11 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-11.1 Представляет технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования; владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, методами и средствами разработки и оформления технической документации	Знать: (32) условно-графические обозначения электрических элементов и принципы построения электрических схем	Не воспроизводит условно-графические обозначения электрических элементов и принципы построения электрических схем	Воспроизводит часть условно-графических обозначений электрических элементов и принципов построения электрических схем	Воспроизводит условно-графические обозначения электрических элементов и принципы построения электрических схем	Воспроизводит условно-графические обозначения электрических элементов и принципы построения электрических схем, четко объясняя предназначение
		Уметь: (У2) составлять электрические схемы реальных устройств	Не умеет составлять электрические схемы реальных устройств	Умеет составлять электрические схемы реальных устройств, допуская незначительные ошибки	Умеет составлять электрические схемы реальных устройств	Умеет составлять электрические схемы реальных устройств, четко объясняя принципы выбора.
		Владеть: (В2) методами построения электрических схем	Не владеет методами построения электрических схем	Владеет методами построения электрических схем, допуская незначительные ошибки	Владеет методами построения электрических схем	Владеет методами построения электрических схем, четко объясняя зависимости

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Специальные главы электротехники

Код, направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность: Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 831 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10731-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495129	ЭР*	150	100	+
2	Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05077-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492090	ЭР*	150	100	+
3	Шлык, Юрий Константинович. Основы теории электрических цепей : учебное пособие / Ю. К. Шлык, Г. С. Кречина, С. В. Сидоров ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 266 с. : рис. - Электронная библиотека ТИУ	45+ЭР*	150	100	+

ЭР* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru/>