

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 12.04.2024 09:42:57
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
У.С. Путилова
«23» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Специальные разделы электротехники
направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
направленность: Электропривод и автоматика
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электропривод и автоматика

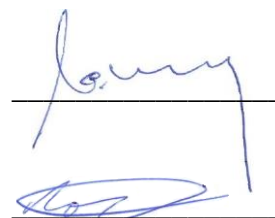
Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики

Заведующий кафедрой *Хмара* 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 разделы электротехники» относится к обязательной части блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать

- методы анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей
- методы анализа и моделирования цепей, включающих линии с распределенными параметрами

Уметь

- моделировать магнитные и нелинейные цепи
- моделировать цепи, включающие линии с распределенными параметрами

Владеть

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

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-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует методы анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей.	Знать: (З1) методы анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей
		Уметь: (У1) моделировать магнитные и нелинейные цепи
		Владеть: (В1) методами анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей
	ОПК-4.2. Использует методы анализа и моделирования цепей, включающих линии с распределенными параметрами.	Знать: (З2) методы анализа и моделирования цепей, включающих линии с распределенными параметрами
		Уметь: (У2) моделировать цепи, включающие линии с распределенными параметрами
		Владеть: (В2) методами анализа и моделирования цепей, включающих линии с распределенными параметрами

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

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	-	36	0	зачет
заочная	3/6	4	4	-	60	4	зачет

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 параметрами	6	6	-	12	24	ОПК-4.1	Письменный опрос, тест
								ОПК-4.2	Письменный опрос, тест
2	2	Магнитные цепи	6	6	-	12	24	ОПК-4.1	Письменный опрос, тест
								ОПК-4.2	Письменный опрос, тест
3	3	Нелинейные электрические и магнитные цепи при переменных токах и напряжениях	6	6	-	12	24	ОПК-4.1	Типовой расчет, тест
								ОПК-4.2	Типовой расчет, тест
4	Зачет		-	-	-	0	0	ОПК-4.1	Вопросы к зачету
								ОПК-4.2	Вопросы к зачету
Итого:			18	18	-	36	72		

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	1	1	-	20	22	ОПК-4.1	Письменный опрос, тест
								ОПК-4.2	Письменный опрос, тест

2	2	Магнитные цепи	1	1	-	20	22	ОПК-4.1	Письменный опрос, тест
								ОПК-4.2	Письменный опрос, тест
3	3	Нелинейные электрические и магнитные цепи при переменных токах и напряжениях	2	2	-	20	24	ОПК-4.1	Типовой расчет, тест
								ОПК-4.2	Типовой расчет, тест
4	Зачет		-	-	-	4	4	ОПК-4.1	Вопросы к зачету
								ОПК-4.2	Вопросы к зачету
Итого:			4	4	-	64	72		

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 и магнитные цепи при переменных токах и напряжениях»*. 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 9интегрируемой 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	1	-	Линии с распределенными параметрами
2	2	6	1	-	Магнитные цепи
3	3	6	2	-	Нелинейные электрические и магнитные цепи при переменных токах и напряжениях
Итого:		18	4	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	1	-	Линии с распределенными параметрами
2	2	6	1	-	Магнитные цепи
3	3	6	2	-	Нелинейные электрические и магнитные цепи при переменных токах и напряжениях
Итого:		18	4	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	12	20	-	Введение. Основные понятия и законы электрических цепей	Подготовка к практическим занятиям
2	2	12	20	-	Анализ линейных цепей постоянного тока в установившемся режиме	Подготовка к практическим занятиям
3	3	12	20	-	Анализ линейных цепей синусоидального тока в установившемся режиме	Подготовка к практическим занятиям
4	1-3	0	4	-	Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		36	64	-	-	

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

Контрольные работы не предусмотрены учебным планом.

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	Письменный опрос	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	Письменный опрос	0-10
6	Тест «Аттестация 2»	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
7	Работа на практических занятиях	0-20
8	Выполнение типового расчета	0-10
9	Тест «Аттестация 3»	0-10
	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	Работа на практических занятиях	0-20
2	Письменный опрос	0-10
3	Выполнение типового расчета	0-10
4	Итоговый тест	0-60
	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.

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 разделы 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. Комплект УЛО «Электрические измерения и качество электроэнергии в системах электроснабжения» (1</p>	<p>625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p> <p>625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38</p>

	шт.); Комплект УЛО «Электротехнические материалы» (1 шт.); Комплект УЛО «Теоретические основы электротехники» (5 шт.)
--	---

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.

Каждое практическое занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания, а также контрольные вопросы. После выполнения практического задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

Подробное описание содержится в методических указаниях к практическим занятиям по дисциплине.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Специальные разделы электротехники

Код, направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электропривод и автоматика

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-4	ОПК-4.1. Использует методы анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей.	Знать: (31) методы анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей	Не воспроизводит методы анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей	Воспроизводит часть методов анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей	Воспроизводит методы анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей	Воспроизводит методы анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, четко объясняя предназначение
		Уметь: (У1) моделировать магнитные и нелинейные цепи	Не умеет моделировать магнитные и нелинейные цепи	Умеет моделировать магнитные и нелинейные цепи, допуская незначительные ошибки	Умеет моделировать магнитные и нелинейные цепи	Умеет моделировать магнитные и нелинейные цепи, четко объясняя зависимости
		Владеть: (В1) методами анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей	Не владеет методами анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей	Владеет методами анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, допуская незначительные ошибки	Владеет методами анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей	Владеет методами анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, четко объясняя зависимости
	ОПК-4.2. Использует методы анализа и моделирования цепей, включающих линии с распределенными параметрами.	Знать: (32) методы анализа и моделирования цепей, включающих линии с распределенными параметрами	Не воспроизводит методы анализа и моделирования цепей, включающих линии с распределенными параметрами	Воспроизводит часть методов анализа и моделирования цепей, включающих линии с распределенными параметрами	Воспроизводит методы анализа и моделирования цепей, включающих линии с распределенными параметрами	Воспроизводит методы анализа и моделирования цепей, включающих линии с распределенными параметрами, четко объясняя предназначение

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: (У2) моделировать цепи, включающие линии с распределенными параметрами	Не умеет моделировать цепи, включающие линии с распределенными параметрами	Умеет моделировать цепи, включающие линии с распределенными параметрами, допуская незначительные ошибки	Умеет моделировать цепи, включающие линии с распределенными параметрами	Умеет моделировать цепи, включающие линии с распределенными параметрами, четко объясняя зависимости
		Владеть: (В2) методами анализа и моделирования цепей, включающих линии с распределенными параметрами	Не владеет методами анализа и моделирования цепей, включающих линии с распределенными параметрами	Владеет методами анализа и моделирования цепей, включающих линии с распределенными параметрами, допуская незначительные ошибки	Владеет методами анализа и моделирования цепей, включающих линии с распределенными параметрами	Владеет методами анализа и моделирования цепей, включающих линии с распределенными параметрами, четко объясняя зависимости

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Специальные разделы электротехники

Код, направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электропривод и автоматика

№ 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/>

Лист согласования

Внутренний документ "Специальные разделы электротехники_2022_13.03.02_ЭА6"

Документ подготовил: Леонов Евгений Николаевич

Документ подписал: Путилова Ульяна Сергеевна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
5D 0E E9 7D AD 2F E4 5D	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано
50 2E 11 E6 4A 97 5E FF	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Вайнбергер Мирослава Ивановна	Согласовано
6D 67 0F 2C 53 0A A4 FF	Директор института	Халин Анатолий Николаевич		Согласовано
7A 6E 07 78 9B 4B 59 5D	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Хмара Гузель Азатовна		Согласовано