


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель КСН

 Г.А. Хмара

«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Специальные разделы электротехники

направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность: Электроснабжение

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность «Электроснабжение» к результатам освоения дисциплины «Специальные разделы электротехники».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики
Протокол № 16 от «30» августа 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой ЭЭ



Е.С.Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой ЭЭ
«30» августа 2021 г.



Е.С.Чижикова

Рабочую программу разработал:



И.Н. Манакова, доцент кафедры электроэнергетики,
кандидат педагогических наук, доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

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

Задача: ознакомиться с уравнениями, описывающими стационарные и переменные поля и назначение расчетов этих полей.

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:

Знание:

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

параметрами;

Умение:

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

Владение

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины Физика, Математика, Теоретические основы электротехники и служит основой для освоения дисциплин Электрические и электронные аппараты; Информационно-измерительная техника и электроника; Электроснабжение.

Указанные связи и содержание дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин, что обеспечивает соответствующий теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности бакалавра. В процессе изучения дисциплины формируются основные компетенции, направленные на овладение навыками анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей, навыками 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 линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	знать методы анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей уметь моделировать магнитные и нелинейные цепи владеть методами анализа и моделирования магнитных и нелинейных цепей
	ОПК-4.2. Использует	знать методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока

	методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.	уметь рассчитывать переходные процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока
		владеть методами расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока

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.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/5	18	18	-	36	зачет
заочная	3/6	4	4	-	60	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО) 5 семестр

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	-	11	23	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Тест
2	2	Магнитные цепи	6	6	-	11	23		Тест
3	3	Нелинейные электрические и магнитные цепи при переменных токах и напряжениях	6	6	-	11	23		Тест
4	Зачет		-	-	-	3	3		Вопросы к зачету Итоговый тест
Итого:			18	18	-	36	72		

заочная форма обучения (ЗФО) 6 семестр

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, ОПК-4.2	Тест
2	2	Магнитные цепи	1	1	-	20	22		Тест
3	3	Нелинейные электрические и магнитные цепи при переменных токах и напряжениях	2	2	-	20	24		Тест
4	Зачет		-	-	-	-	4		Вопросы к зачету

								Итоговый тест
	Итого:	4	4	-	60	72		

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 в 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	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	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	11	20	-	Линии с распределенными параметрами	Подготовка к практическим занятиям
2	2	11	20	-	Магнитные цепи	Подготовка к практическим занятиям
3	3	11	20	-	Нелинейные электрические и магнитные цепи при переменных токах и напряжениях	Подготовка к практическим занятиям
4	1-3	3	4	-	-	Подготовка к зачету
Итого:		36	64	-	-	

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

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Не предусмотрены учебным планом.

7. 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.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов.

61-100 баллов – «зачтено»;

60 баллов и менее – «незачтено».

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

Таблица 8.1

5 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	10
2	Тест	20

	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
3	Работа на практических занятиях	10
4	Тест	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
5	Работа на практических занятиях	10
6	Тест	10
7	Итоговый тест	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

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

Таблица 8.2

6 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Работа на практических занятиях	30
2	Тест	50
3	Итоговый тест	20
	ВСЕГО	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.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/course/view.php?id=3933>

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

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Комплект типового лабораторного оборудования «Электротехника и основы электроники» ЭОЭ1-С-К (стендовое исполнение, компьютеризированная версия)	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Проведение практических занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний. 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, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, решение ситуационных (профессиональных) задач, 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 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.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Специальные разделы электротехники

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Электроснабжение

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	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
		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
		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 расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.	Не воспроизводит методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.	Воспроизводит часть методов расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.	Воспроизводит методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Воспроизводит методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, четко объясняя предназначение
		Не умеет применять методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.	Умеет рассчитывать переходные процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока, допуская незначительные ошибки	Умеет применять методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Умеет применять методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, четко объясняя зависимости
		Не владеет методами расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.	Владеет методами расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Владеет методами расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Владеет методами расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока

	переменного тока.	тока, незначительные ошибки	допуская	тока	тока, 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 Электроснабжение


№ 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	Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-4488-0135-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/88013.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР	33	100	+
2	Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Л. А. Бессонов [и др.] ; ответственный редактор Л. А. Бессонов. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 528 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3486-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/467025 .	ЭР	33	100	+
3	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, 2021. — 831 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10731-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/475458 .	ЭР	33	100	+
4	Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 2. Электромагнитное поле : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 389 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07888-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/468440 .	ЭР	33	100	+

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

И.о. заведующий кафедрой ЭЭ  Е.С. Чижикова

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО



Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Специальные разделы электротехники
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина не изучается в 2022-2023 учебном году*).

Дополнения и изменения внес:

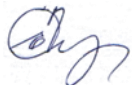
ст. преподаватель



Н.Н. Петухова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

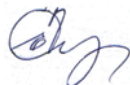
И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2022 г.