

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Нестерова Людмила Викторовна
Должность: Директор филиала Инди (филиал) ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»
Дата подписания: 18.11.2022 17:00:19
Уникальный программный ключ:
381fbc5f0c4ccc6e500e8bc981c25bb218288e83

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Направление подготовки (специальности): *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

Профиль: *Электроэнергетика и электротехника*

Форма обучения
(заочная)

Квалификация (степень) выпускника
(бакалавр)

2021 год набора

Виды работ	Объем занятий по семестрам, час										Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Лекции			8	8	8						24
Практические занятия			8	8	8						24
Лабораторные занятия			4	4	4						12
Консультации											
Самостоятельная работа			79	120	115						314
Контрольная работа											
Курсовой(ая) проект/работа											
Контроль			9	4	9						22
Форма контроля			Эк	За	Эк						Эк За Эк
Итого:			108	144	144						396
з.е.			3	4	4						11

Актуализирована и одобрена на заседании учебно-методического совета *Института нефти и газа* протокол № 8 от 11.10.2021г.

Ханты-Мансийск, 2021 год

Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника* утвержденного № 144 от 28.02.2018 года.

2. Разработчик(и):

канд. техн. наук
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

А.Г. Лютаревич
(И. О. Фамилия)

3. Согласовано руководителем образовательной программы по направлению подготовки *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

канд. техн. наук
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

А.Г. Лютаревич
(И. О. Фамилия)

4. Утверждаю:

Директор ИИГ
(должность)


(подпись)

В.И. Зеленский
(И. О. Фамилия)

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» является формирование у студентов современной теоретической и практической базы по основным принципам и методам расчета электротехнических устройств, базирующихся на основе теории линейных и нелинейных электрических цепей, постоянного и переменного электромагнитных полей.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к обязательной части блока Б1 учебного плана – Б1.О.09.

3 Формируемые компетенции обучающегося

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Индикаторы обучения по дисциплине
Коды компетенции	Содержание компетенций	
<i>ОПК-3</i>	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<i>ОПК-3 З-1</i> основные физические явления и основные законы физики, физические величины. <i>ОПК-3 З-2</i> теорию линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. <i>ОПК-3 У-1</i> анализировать линейные и нелинейные цепи постоянного и переменного тока. <i>ОПК-3 У-2</i> моделировать линейные и нелинейные цепи постоянного и переменного тока. <i>ОПК-3 У-3</i> применять существующие методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. <i>ОПК-3 В-1</i> навыками составления схем замещения цепей с распределенными параметрами и расчета параметров четырехполюсника.
<i>ОПК-4</i>	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<i>ОПК-4 З-1</i> методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. <i>ОПК-4 З-2</i> основы теории электромагнитного поля. <i>ОПК-4 З-3</i> законы коммутации в электрических цепях и переменного тока. <i>ОПК-4 З-4</i> теорию расчета электрических цепей с распределенными параметрами. <i>ОПК-4 У-1</i> применять телеграфные уравнения для определения параметров режима длинной линии. <i>ОПК-4 У-2</i> представлять цепь с распределенными параметрами в виде четырехполюсника. <i>ОПК-4 В-1</i> навыками анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.
<i>ОПК-6</i>	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	<i>ОПК-6 З-1</i> основные виды средств измерения электрических величин. <i>ОПК-6 З-2</i> основные положения и порядок измерений электрических величин. <i>ОПК-6 У-1</i> выбирать средства измерения электрических величин. <i>ОПК-6 В-1</i> Навыками работы с различными видами средств измерений

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов.

№ п/п	Тема	Трудоемкость по видам учебной работы, час					Код компетенции	Оценочные средства
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Самостоятельная работа		
3 семестр								
Раздел 1 Электричество и магнетизм.								
1	Электростатическое поле и его характеристики. Электрический заряд и его дискретность. Закон Кулона.	1				5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 3-2 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
2	Напряженность и потенциал электрического поля. Теорема Гаусса в интегральной форме.	1				5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
3	Энергия электростатического поля. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора.					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 3-2 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
4	Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.	2				9	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 3-2 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
5	Магнитостатика. Магнитное Взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца.	2				5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 3-2 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
6	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Взаимная индукция. Самоиндукция. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля.	2				5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 3-2 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
7	Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Эк-		2			5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;

	випотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита.							
8	Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость проводников. Конденсаторы. Емкость конденсаторов.	2				5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
9	Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле диполя. Поляризация диэлектриков. Деформационная и ориентационная поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость среды. Электрическое поле в однородном диэлектрике	2				5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
10	Классическая электронная теория электропроводности металлов. Электропроводность металлов. Недостатки классической теории электропроводности металлов.					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
11	Магнитное поле в веществе. Магнитное поле и магнитный момент кругового тока. Назначение магнетиков. Классификация магнетиков. Магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Условия для магнитного поля на границе раздела магнетиков.					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
12	«Электромагнетизм» (лабораторный практикум)		4			10	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос;
Раздел 2 Физические основы электротехники								
13	Законы электрических цепей. Элементы электрических цепей и их модели. Электрическая цепь.					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
14	Положительные направления тока и напряжения. Связь между токами и напряжениями в цепях с R, L, C.	2				5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
Итого за 3 семестр		8	8	4		79	–	–

4 семестр

Раздел 3 Цепи синусоидального тока.

15	Характеристики синусоидального тока (напряжения). Угол сдвига фаз. Действующее и среднее значение. Цепь с последовательным соединением R, L, C. Активные, реактивные и полные сопротивления. Активная мощность.	2				10	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
16	Цепь с параллельным соединением R, L, C. Активные, реактивные и полные проводимости. Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Комплексные сопротивления и проводимости. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Векторные диаграммы. Баланс мощностей.	2				10	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
17	Методы расчета разветвленных электрических цепей. Метод преобразования. Метод законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод наложения. Метод эквивалентного генератора.		2			5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование; индивидуальное задание
18	Цепи со взаимной индуктивностью. Согласное и встречное включение. Последовательное соединение магнитосвязанных катушек. Воздушный трансформатор. Основные уравнения, схема замещения. Векторная диаграмма.					10	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
19	Резонанс. Резонанс напряжений. Условие возникновения. Добротность и затухание резонансного контура. Векторная диаграмма. Резонанс токов. Условие возникновения. Векторная диаграмма. Добротность и затухание резонансного контура.					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
20	Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов цепи.					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 3-1	устный опрос; тестирование;

							ОПК-4 В-1	
21	Эквивалентные преобразования электрических цепей.					5	ОПК-3 З-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 З-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
22	Применение закона Ома для расчета электрической цепи.		2			5	ОПК-3 З-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 З-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
23	Применение законов Кирхгофа.		2			5	ОПК-3 З-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 З-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
24	Исследование линейных электрических цепей синусоидального тока.			2		5	ОПК-3 З-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 З-1 ОПК-4 В-1 ОПК-6 З-1 ОПК-6 З-2 ОПК-6 У-1 ОПК-6 В-1	устный опрос;
25	Исследование электрических цепей, содержащих магнитно-связанные катушки.			2		5	ОПК-3 З-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 З-1 ОПК-4 В-1 ОПК-6 З-1 ОПК-6 З-2 ОПК-6 У-1 ОПК-6 В-1	устный опрос;
26	Резонанс напряжений.					5	ОПК-3 З-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 З-1 ОПК-4 В-1 ОПК-6 З-1 ОПК-6 З-2 ОПК-6 У-1 ОПК-6 В-1	устный опрос;
27	Резонанс токов.					5	ОПК-3 З-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 З-1 ОПК-4 В-1 ОПК-6 З-1 ОПК-6 З-2 ОПК-6 У-1 ОПК-6 В-1	устный опрос;
Раздел 4 Трехфазные цепи.								
28	Трехфазная симметричная система ЭДС. Принцип работы синхронного генератора. Симметричный режим работы трехфазной цепи «Звезда – звезда». Симметричный режим работы трехфазной цепи «Звезда – тре-		2				ОПК-3 З-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 З-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;

	угольнию». Векторные диаграммы. Назначение нулевого провода.							
29	Расчет симметричных трехфазных цепей. Расчет несимметричных трехфазных цепей. Мощность трехфазной цепи.	2				5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование; индивидуальное задание
30	Метод симметричных составляющих. Продольная и поперечная несимметрия в трехфазных цепях. Разложение трехфазных несимметричных напряжений на прямую, обратную и нулевую последовательности.					3	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
31	Определение действующего и среднего значения величин					3	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
32	Символический метод расчета цепей синусоидального тока Векторные диаграммы					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
33	Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов.	2				4	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
34	Метод наложения. Метод эквивалентного генератора.					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
35	Цепи со взаимной индуктивностью					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
36	Расчет характеристик двухполосников					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
Итого за 4 семестр		8	8	4		120	—	—
5 семестр								
Раздел 5 Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях								
26	Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. Первая и вторая формы записи ряда Фурье. Определение коэффициентов ряда Фурье.	2				10	ОПК-3 3-1 ОПК-3 3-2 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
27	Характеристики несинусоидальных величин. Действующее и среднее значения	2				10	ОПК-3 3-1 ОПК-3 3-2 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1	устный опрос; тестирование;

	несинусоидальной функции. Активная, реактивная и полная мощности в цепях несинусоидального тока.						ОПК-4 В-1	
28	Высшие гармоники. Резонансные явления на высших гармониках. Высшие гармоники в трехфазных цепях.	1				10	ОПК-3 3-1 ОПК-3 3-2 ОПК-3 У-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
29	Определение коэффициентов ряда Фурье.	1				5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
30	Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях.					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
Раздел 6 Многополюсники								
31	Четырехполюсники. Различные виды уравнений четырехполюсника. Определение коэффициентов четырехполюсников.	1				5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 В-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
32	Вторичные параметры четырехполюсников. Характеристическое сопротивление и коэффициент распространения четырехполюсника.					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 В-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
33	Виды соединений четырехполюсников. Цепные схемы. Фильтры.	1				5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 В-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
34	Определение коэффициентов четырехполюсников.	1				5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-3 В-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
35	Характеристическое сопротивление и коэффициент распространения четырехполюсника.					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-3 В-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
36	Виды соединений четырехполюсников.					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-3 В-1 ОПК-4 3-1 ОПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
Раздел 7 Переходные процессы в линейных цепях								
37	Понятие о переходных процессах в линейных электрических цепях с сосредоточенными	2				5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 3-2 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-3 ОПК-4 3-1	устный опрос; тестирование;

	параметрами. Законы коммутации. Начальные условия и их определение.						ОПК-4 3-3	
41	Начальные условия и их определение. Особенности расчета переходных процессов в цепях, описываемых дифференциальными уравнениями выше первого порядка..		2			5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 3-2 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-3 У-3 ОПК-4 3-1 ОПК-4 3-3	устный опрос; тестирование;
42	Расчет переходных процессов в цепях R, L; R, C					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 3-2 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-3 У-3 ОПК-4 3-1 ОПК-4 3-3	устный опрос; тестирование;
43	Переходные процессы в цепи R, L, C (второго порядка)					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 3-2 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-3 У-3 ОПК-4 3-1 ОПК-4 3-3	устный опрос; тестирование;
44	Уравнения цепей в операторной форме. Теорема разложения.		2			5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 3-2 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-3 У-3 ОПК-4 3-1 ОПК-4 3-3	устный опрос; тестирование;
45	Переходные процессы в линейных электрических цепях с последовательным соединением R, L.			2		5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 3-2 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-3 У-3 ОПК-4 3-1 ОПК-4 3-3 ОПК-6 3-1 ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ОПК-6 В-1	устный опрос;
46	Переходные процессы в линейных электрических цепях с последовательным соединением R, C.					5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 3-2 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-3 У-3 ОПК-4 3-1 ОПК-4 3-3 ОПК-6 3-1 ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ОПК-6 В-1	устный опрос;
Раздел 8 Цепи с распределенными параметрами								
47	Цепи с распределенными параметрами. Дифференциальные уравнения длинной линии. Бегущие волны. Отражение волн. Линия без		1			5	ОПК-3 3-1 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-4 У-4 ОПК-4 3-1 ОПК-4 3-4	устный опрос; тестирование;

	искажений. Падающие, отраженные и преломленные волны.							
48	Линия без потерь. Режимы х.х. и к.з. в линии без потерь.			2		5	ОПК-3 З-1 ОПК-3 З-2 ОПК-3 У-1 ОПК-3 У-2 ОПК-3 У-3 ОПК-4 З-1 ОПК-4 З-3 ОПК-6 З-1 ОПК-6 З-2 ОПК-6 У-1 ОПК-6 В-1	устный опрос;
Итого за 5 семестр		8	8	4		115	–	–
Итого		24	24	12		314	–	–

5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

№ темы	Образовательная технология
Все	Презентации с использованием проектора и с последующим обсуждением
14, 17, 41	Индивидуальная работа (домашнее задание)
Все	Тестирование

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Электронно-информационная образовательная среда представлена личным кабинетом, расположенным по ссылке <https://itport.ugrasu.ru>, электронной библиотечной системой <https://lib.ugrasu.ru>, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ <https://irbis.ugrasu.ru> и системой дистанционного обучения Moodle, расположенной по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические указания для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в доступной для них форме представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его научно-педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии.

6.2 Методические указания к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков. Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть, подготовленную отдельно, или указание на источник, необходимый для подготовки к соответствующему практическому занятию, с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Практические задания сочетаются с теоретическими знаниями. Проведению практического занятия как правило предшествует самостоятельная работа обучающегося.

6.3 Методические указания к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование у обучающихся практических умений и навыков. Лабораторные занятия направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование у обучающихся практических умений и навыков. В ходе выполнения лабораторной работы

у обучающихся формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения: наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование. Также в процессе выполнения лабораторной работы обучающиеся решают разного рода задачи, в том числе профессиональные: анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение вычислений, расчетов, чертежей, работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками, составление проектной, плановой и другой технической и специальной документации и др. После выполнения лабораторной работы обучающимся готовится отчет о проделанной работе.

6.4 Методические указания к консультациям

Консультация – устное или письменное разъяснение НПП по сложному и актуальному теоретическому, практическому, методическому вопросу, проблеме, предшествующее активной самостоятельной познавательной деятельности обучающихся. Консультация является одной из форм руководства работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении учебного материала. Для участия в консультации обучающийся готовит вопросы или результаты работы для обсуждения с научно-педагогическим работником. Вопросы и результаты работы могут предварительно согласовываться обучающимся с научно-педагогическим работником для обсуждения на консультации.

6.5 Методические указания к самостоятельной работе

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется конспект лекций, ведется подготовка ответов к контрольным вопросам, просматривается рекомендуемая литература, используются аудио-видеозаписи по заданной теме, решаются расчетно-графические задания, задачи по алгоритму и др.

6.6 Методические указания к контрольной работе

В контрольной работе решаются конкретные задачи либо раскрываются определенные условия вопросы. Исходными данными для выполнения контрольной работы могут служить нормативные правовые акты, учебники и учебные пособия, статистические данные, результаты социологических исследований и др. Завершенная контрольная работа, оформленная должным образом, подписывается обучающимся на титульном листе и сдается для проверки научно-педагогическому работнику. Срок сдачи контрольной работы определяется в соответствии с учебным планом и доводится до сведения обучающихся.

7 Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы НПП, обеспечивающими реализацию дисциплины в форме: *экзамена (3 и 5 семестры), зачета (4 семестр)*.

Обучение и контроль обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Методическое обеспечение для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине и размещено в системе «Moodle» (и/или в системе управления

электронными образовательными ресурсами) на сайте Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

7.1 Технологическая карта дисциплины

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (60 баллов)		
1	Темы 14; 17; 41 Выполнение индивидуального задания	20
2	Темы 1-11; 24-27; 45, 46, 48 Лабораторные работы	20
3	Темы по семестрам Тестирование по теоретическим материалам	20
Дополнительный уровень (40 баллов)		
4	Очное участие в конференции по тематике дисциплины	10
5	Публикация научной статьи по тематике дисциплины	20
6	Независимое тестирование по дисциплине	10
Итого		100

Шкала оценивания результатов по бальной системе:

1. Для зачёта: «зачтено» от 60 баллов.
2. Критерии выставления оценки по экзамену (дифф.зачету) при промежуточной аттестации
 - «отлично» от 90 до 100 баллов;
 - «хорошо» от 76 до 89 баллов;
 - «удовлетворительно» от 60 до 75 баллов,
 - «неудовлетворительно» менее 60 баллов.

7.2 Примерные тестовые задания

1. Единица измерения абсолютной диэлектрической проницаемости среды	
1	В/м
2	Кл/м
3	В
4	Ф/м
5	Гн/м
2. Напряженность электрического поля E измеряется в...	
1	Кл/м
2	В/м
3	Ф/м
4	В
5	А/м
3. Метод наложения применяют для расчета цепей, которые не содержат...	
1	источники синусоидального напряжения
2	несимметричные элементы
3	нелинейные элементы
4	источники синусоидального тока

5	взаимные индуктивности
4. Законы коммутации могут быть записаны выражениями...	
1	$u_L(0+) = u_L(0-); u_C(0+) = u_C(0-)$
2	$i_L(0+) = i_L(0-); i_C(0+) = i_C(0-)$
3	$i_L(0+) = i_L(0-); u_C(0+) = u_C(0-)$
4	$u_L(0+) = u_L(0-); i_C(0+) = i_C(0-)$
5	$u_L(0+) = 0; i_C(0+) = 0$
5. Если к источнику ЭДС $E = 40$ В подключить 10 последовательно соединенных резисторов сопротивлением каждого $R = 1$ Ом, то мощность, выделяемая на всех резисторах, составит...	
1	40 Вт
2	80 Вт
3	120 Вт
4	160 Вт
5	200 Вт

7.3 Контрольные вопросы по дисциплине

Раздел 1 Физические основы электротехники.

1. Что такое электрический ток?
2. Что такое идеальное сопротивление?
3. Что такое идеальная индуктивность?
4. Что такое идеальная емкость?
5. Дифференциальные и интегральные характеристики электромагнитного поля.
6. Что такое идеальный источник ЭДС? Идеальный источник тока?
7. Что такое ветвь, узел, контур, независимые контуры?
8. Модуль 3.
9. Закон Ома для участка цепи с ЭДС.
10. Законы Кирхгофа.
11. Энергия и мощность в цепи постоянного тока.
12. Баланс мощностей в цепи постоянного тока.

Раздел 2 Цепи синусоидального тока.

13. Что такое амплитуда, фаза, начальная фаза синусоидального тока?
14. Что такое угол сдвига фаз между напряжением и током?
15. Чему равно среднее значение за период синусоидального тока?
16. Чему равно действующее значение синусоидального тока?
17. Какое фазовое соотношение между синусоидальным напряжением и током в сопротивлении?
18. Какое фазовое соотношение между синусоидальным напряжением и током в индуктивности?
19. Какое фазовое соотношение между синусоидальным напряжением и током в емкости?
20. Чему равно реактивное сопротивление индуктивности?
21. Чему равно реактивное сопротивление емкости?
22. Нарисуйте треугольник сопротивлений.
23. Нарисуйте треугольник проводимостей.
24. Что такое активная мощность в цепи синусоидального тока?
25. Что такое полная мощность в цепи синусоидального тока?
26. Что такое реактивная мощность в цепи синусоидального тока?

27. Баланс мощностей в цепи синусоидального тока.
28. Закон Ома в комплексной форме записи.
29. Законы Кирхгофа в комплексной форме записи.
30. Что такое комплексное сопротивление индуктивности?
31. Что такое комплексное сопротивление емкости?
32. Что такое векторная диаграмма?
33. Что такое контурное сопротивление?
34. Что такое сопротивление связи?
35. Сколько уравнений можно составить по методу контурных токов?
36. Сколько уравнений можно составить по методу узловых потенциалов?
37. Принцип наложения.
38. Как определить ток методом эквивалентного генератора?
39. Закон электромагнитной индукции.
40. Явление взаимной индукции.
41. Как определить включение магнитосвязанных катушек?
42. Запись законов Кирхгофа для цепей с магнитосвязанными катушками.
43. Баланс мощностей в цепях с магнитосвязанными катушками.
44. Как опытным путем определить величину взаимной индуктивности?
45. Векторная диаграмма трансформатора без сердечника.
46. Что такое резонанс в электрической цепи?
47. Общее условие возникновения резонанса напряжений.
48. Общее условие возникновения резонанса токов.

Раздел 3 Трехфазные цепи.

49. Что такое трехфазная цепь?
50. Что такое трехфазная симметричная система ЭДС?
51. Что такое нулевая точка генератора?
52. Что такое нулевая точка нагрузки?
53. Что такое линейные напряжения и токи?
54. В каком соотношении находятся фазные и линейные напряжения (со стороны генератора)?
55. В каком соотношении находятся линейные и фазные токи при соединении нагрузки в треугольник в симметричной трехфазной цепи?
56. Условие симметричного режима работы трехфазной цепи.
57. Причины несимметричного режима работы трехфазной цепи.
58. Как рассчитать напряжение смещения нейтрали?
59. Что такое системы прямой, обратной и нулевой последовательностей?
60. Разложение несимметричной системы напряжений (токов) на системы прямой, обратной и нулевой последовательностей.
61. Сопротивления линии передачи, трехфазного трансформатора и трехфазной электрической машины токам прямой, обратной и нулевой последовательностей.

Раздел 4 Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях.

62. Две формы записи ряда Фурье.
63. Действующее значение несинусоидального периодического тока (напряжения).
64. Влияние параметров R , L , C на форму кривой тока.
65. Активная, полная и реактивная мощности в цепи периодического несинусоидального тока.
66. Коэффициенты, характеризующие периодические несинусоидальные напряжения и токи.

Раздел 5 Многополюсники

67. Определение четырехполюсника. Симметричный и несимметричный четырехполюсники.
68. Уравнения четырехполюсника в форме «А».
69. Что такое первичные параметры четырехполюсника?
70. Способы определения параметров четырехполюсников.
71. «Т» и «П» - образные схемы замещения четырехполюсников.
72. Характеристическое сопротивление четырехполюсника.
73. Постоянная передачи четырехполюсника.
74. Что такое вторичные параметры четырехполюсника?

75. Единицы измерения затухания четырехполюсника.

76. Что такое цепная схема?

Раздел 6 Переходные процессы в линейных цепях

77. Начальные условия.

78. Законы коммутации.

79. Порядок составления характеристического уравнения цепи.

80. Запись свободной составляющей тока при разных видах корней характеристического уравнения.

81. Что такое принужденная составляющая?

82. Что такое постоянная времени электрической цепи?

83. Как определить длительность переходного процесса?

84. Порядок расчета переходных процессов классическим методом.

85. Изображение производной.

86. Изображение интеграла.

87. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.

88. Формула разложения.

89. Порядок расчета переходных процессов операторным методом.

90. Обобщенные законы коммутации.

Раздел 7 Нелинейные электрические и магнитные цепи

91. Что такое статические и дифференциальные параметры нелинейных элементов?

92. Порядок расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока графическим методом.

93. Что такое магнитодвижущая сила?

94. Законы Кирхгофа для магнитной цепи.

95. Закон полного тока.

96. Роль магнитомягких ферромагнитных материалов в магнитной цепи.

97. Схема замещения катушки с ферромагнитным сердечником.

98. Схема замещения трансформатора с ферромагнитным сердечником.

Раздел 8 Цепи с распределенными параметрами

99. Что такое линия с распределенными параметрами?

100. Что такое первичные параметры линии?

101. Что такое однородная линия?

102. Дифференциальные уравнения длинной линии.

103. Уравнения, описывающие напряжение и ток в любой точке длинной линии через напряжение и ток в начале линии в установившемся синусоидальном режиме работы.

104. Уравнения, описывающие напряжение и ток в любой точке длинной линии через напряжение и ток в конце линии в установившемся синусоидальном режиме работы.

105. Волновое сопротивление длинной линии.

106. Коэффициент распространения длинной линии.

107. Что такое бегущие волны?

108. Как определить длину волны?

109. Как определить фазовую скорость?

110. Что такое коэффициент отражения по напряжению (току)?

111. Что такое режим согласованной нагрузки в длинной линии?

112. КПД длинной линии в режиме согласованной нагрузки.

113. Что такое линия без искажений?

114. Что такое линия без потерь?

115. Что такое стоячие волны?

116. Распределение действующего значения напряжения и тока в линии без потерь в режиме холостого тока.

117. Входное сопротивление линии без потерь в режиме холостого хода.

118. Распределение действующего значения напряжения и тока в линии без потерь в режиме короткого замыкания.

119. Входное сопротивление линии без потерь в режиме короткого замыкания.

120. Как составить схему замещения с сосредоточенными параметрами для расчета переходных процессов в длинной линии?
121. Что такое диаграмма движения волн?

7.4 Примерные темы индивидуальных заданий (домашнее задание, по вариантам)

1. Расчет электрических цепей постоянного тока.
2. Расчет линейных электрических цепей с синусоидальным источником ЭДС.
3. Анализ переходных процессов в линейных цепях первого порядка.

8 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Перечень учебной литературы

1. Зонов, В.Н. Теоретические основы электротехники. Электрические и магнитные цепи постоянного тока: учебное пособие / В. Н. Зонов, П. В. Зонов, Ю. Б. Ефимова. – Новосибирск: НГТУ, 2020. – 80 с. <https://e.lanbook.com/book/152175>.
2. Потапов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач: учебное пособие для вузов / Л. А. Потапов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2021. – 245 с. <https://urait.ru/bcode/472044>.
3. Аполлонский, С. М. Теоретические основы электротехники. Практикум: хрестоматия / С. М. Аполлонский. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 320 с. <https://e.lanbook.com/book/93583>.

8.2 Информационно-образовательные (правовые) ресурсы в сети «Интернет»

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы			
1	http://diss.rsl.ru	Электронная библиотека диссертаций РГБ	авторизированный доступ
2	http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «Лань»	авторизированный доступ
3	http://znanium.com	ЭБС «ZNANIUM.COM»	авторизированный доступ
4	https://urait.ru/	ЭБС «Urait»	авторизированный доступ
Информационные справочные системы			
5	http://www.consultant.ru	СПС КонсультантПлюс	авторизированный доступ
6	https://www.garant.ru	СПС Гарант	авторизированный доступ
Профессиональные базы данных			
7	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека elibrary.ru	авторизированный доступ
8	https://webofscience.com	Международная наукометрическая база данных (МНБД) Web of Science	авторизированный доступ
9	https://www.scopus.com	База данных международных индексов научного цитирования Scopus	авторизированный доступ

8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе отечественного производства

Программное обеспечение Office Professional plus 2016 Russian OLP NL AcademicEdition.
 Программное обеспечение Windows Professional 10.

8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа: компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска.

Учебная аудитория для проведения практических занятий: учебная мебель, интерактивная доска; персональные компьютеры; лабораторные стенды: «Промэлектроника», «Уралочка», «Промавтоматика»; комплект лабораторного оборудования "Электротехника, основы электроники, электрические машины, электропривод"; набор по передаче электроэнергии.

Учебная аудитория для самостоятельной работы: учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде.

9 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу:

1. Дополнения и изменения в рабочей программе

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) _____;
- 2) _____;
- 3) _____.

2. Разработчик:

(ученая степень, ученое
звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

3. *Согласовано руководителем образовательной программы по направлению подготовки (специальности) (код и направление подготовки (специальности))*

(ученая степень, ученое
звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

4. Изменения, внесенные в рабочую программу, одобрены на заседании учебно-методического совета _____ протокол № ____ от _____.
(институт) (дата)