

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 01.12.2023 11:39:33

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«24» 06 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции»

(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2020

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3 – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 от «25» февраля 2020 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции» на заседании кафедры электроснабжения протокол № 11 от «22» 06 2020 г.
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.
(подпись)

Разработчик программы _____ к.т.н., доцент Романченко А.С.
(подпись)

Согласовано:

(согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости с руководителями других структурных подразделений)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «25» 02 2020 г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. №10 от 30.06.21
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «25» 02 2020 г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. №11 от 28.06.22
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № 4 от «25» 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. №10 от 04.04.23
(наименование, протокол №, дата)

и.о. Зав. кафедрой _____ Романчева И.В.
(подпись)

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование базовых знаний в области теоретических основ электротехники, в том числе электротехнических знаний и умений для решения задач профессиональной деятельности в области электроэнергетики и электротехники.

1.2 Задачи дисциплины

- освоение основных разделов теоретических основ электротехники, необходимых для изучения последующих профилирующих дисциплин и решения задач профессиональной деятельности;
- получение опыта применения основных положений и законов теоретической электротехники для анализа, расчета и моделирования электрических цепей;
- овладение основными методами анализа, расчета и моделирования электрических цепей и формирование навыков их применения;
- получение практического опыта проведения экспериментальных исследований электрических цепей с измерением основных электрических величин;
- воспитание навыков коллективной работы при решении поставленных на занятиях задач.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Сопоставление результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы анализа, расчета и моделирования электрических цепей при изучении разделов теоретических основ электротехники (линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов, цепей с распределенными па-	<p>Знать: основные положения теоретических основ электротехники, включая законы и методы анализа, расчета и моделирования электрических цепей.</p> <p>Уметь: использовать основные законы и методы для анализа, расчета и моделирования электрических цепей.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): знаниями основных положений теоретических основ электротехники, включая законы и методы анализа, расчета и моделирования, и иметь навыки их использования.</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		раметрами, магнитных цепей) и применяет полученные знания при решении профессиональных задач	
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Выбирает средства измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности и условиям измерений	<p>Знать: основы построения электрических цепей, устройство и принцип действия их основных элементов и средств измерения электрических величин.</p> <p>Уметь: выбирать средства измерения электрических величин применительно к электрическим цепям и их элементам.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками выбора средств измерения электрических величин применительно к электрическим цепям и их элементам</p>
		ОПК-6.2 Проводит измерения электрических и неэлектрических величин	<p>Знать: основы построения электрических цепей, устройство и принцип действия их основных элементов, измерительных приборов и основы проведения экспериментальных исследований и измерения электрических величин.</p> <p>Уметь: использовать средства измерения электрических величин.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): методикой и навыками проведения экспериментальных исследований с использованием средств измерения электрических величин (единолично и в составе коллектива).</p>
		ОПК-6.3 Обрабатывает результаты измерений объектов профессиональной деятельности и оценивает их погрешность	<p>Знать: электротехнические понятия и термины, основы построения электрических цепей и основы проведения экспериментальных исследований и измерения электрических величин.</p> <p>Уметь: обрабатывать экспериментальные данные на основе электротехнических знаний и результатов измерения.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): методикой и навыками обработки экспериментальных данных на основе электротехнических знаний и результатов измерения.</p>

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 13 зачетных единиц (з.е.), 468 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	468
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	128
в том числе:	
лекции	64
лабораторные занятия	32
практические занятия	32
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	274,7
Контроль (подготовка к экзамену)	63
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,3
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	2,3

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение. Основные понятия, законы и методы расчета на примере электрических цепей постоянного	Содержание и структура дисциплины. Формы и процедура текущего и промежуточного контроля знаний. Электрическая цепь, электрический ток и напряжение. Пассивные и активные элементы и участки цепей. Линейные и нелинейные элементы и их вольт-амперные характеристики. Источники электрической энергии. Основные понятия топологии схем. Режимы работы цепей и источников. Способы соединения источников и приемных устройств, их эквивалентное преобразование. Основные законы электрических цепей: Ома, Кирхгофа. Линия передачи постоянного тока и её электрические соотношения. Основные методы расчета электриче-

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
	тока	ских цепей: непосредственного применения законов Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов, эквивалентных преобразований (метод свертки), эквивалентного генератора, наложения. Баланс мощностей.
2	Линейные цепи синусоидального тока	<p>Основные понятия и определения, элементы и параметры цепей синусоидального тока, представление синусоидальных величин. Мощность цепи синусоидального тока. Электрическое состояние цепи, содержащей только резистивный элемент, только индуктивность, только емкость. Анализ последовательной RLC-цепи (вывод закона Ома, треугольники напряжений, мощностей, сопротивлений). Резонанс напряжений: условия возникновения, электрические соотношения, резонансные кривые, применение. Анализ параллельной RLC-цепи (вывод закона Ома, треугольники токов, проводимостей). Резонанс токов: условия возникновения, электрические соотношения, резонансные кривые, применение. Методы расчета цепей синусоидального тока: графические (построение векторных диаграмм) и аналитические (метод проводимостей, символический метод). Основы теории двухполюсников.</p> <p>Цепи с магнитной связью (цепи с взаимной индуктивностью или индуктивно-связанные цепи): явление взаимной индукции, индуктивно-связанные элементы цепи, коэффициент связи. Анализ цепи с последовательным соединением и цепи с параллельным соединением индуктивно-связанных элементов. Воздушный трансформатор.</p>
3	Трехфазные цепи	<p>Основные понятия и определения, получение трехфазной симметричной системы ЭДС и её представление. Анализ трехфазной цепи, соединенной звездой (четырёхпроводной и трёхпроводной при различных вариантах нагрузки, назначение нейтрального провода). Анализ трехфазной цепи, соединенной треугольником (при различных вариантах нагрузки). Учет сопротивления линейных проводов. Высшие гармоники в трехфазных цепях. Методы расчета трехфазных цепей и основы метода симметричных составляющих.</p>
4	Линейные цепи несинусоидального тока	<p>Несинусоидальные периодические режимы в линейных цепях. Разложение несинусоидальных периодических функций в ряд Фурье. Оценка гармонического состава периодических кривых по характеру их симметрии. Действующие и средние значения периодических несинусоидальных токов и напряжений. Мощность в периодическом несинусоидальном режиме. Расчет несинусоидального режима линейных цепей.</p>
5	Передаточная функция и частотные характеристики	<p>Передаточная функция: определение, области применения, получение из дифференциального уравнения, описывающего электрическую цепь. Нули и полюсы передаточной функции.</p> <p>Комплексная частотная характеристика (КЧХ) и виды частотных характеристик. Примеры определения частотных характеристик для электрических цепей. Связь КЧХ с передаточной функцией. Переходная и импульсная характеристика цепи и их связь с передаточной функцией.</p>
6	Основы теории четырехполюсников и электрических фильтров	<p>Основные понятия и классификация четырехполюсников (ЧП). Уравнения передачи ЧП. Эквивалентные схемы ЧП. Параметры холостого хода и короткого замыкания, характеристические параметры ЧП. Цепные схемы. Управляемые (зависимые, неавтономные) источники напряжения и тока и активные автономные четырехполюсники. Операционный усилитель как активный неавтономный многополюсник, обратная связь.</p> <p>Электрические фильтры как пример частотозависимых цепей. Классификация фильтров. Полиномиальные фильтры (Баттерворта, Чебышева). Схемная реализация реактивных фильтров (нижних частот, верхних частот, полосовых, заградительных), их частотные характеристики. Безиндуктивные фильтры</p>

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		(РС-фильтры): реализация и их частотные характеристики. Дифференцирующие и интегрирующие цепи: примеры реализации и применения, в т.ч. в качестве фильтров.
7	Переходные процессы в линейных электрических цепях	<p>Переходный режим электрических цепей: определение, условия возникновения, причины расчета. Законы коммутации. Переходный процесс в цепях 1-го порядка. Классический метод расчета переходных процессов. Переходный процесс в цепях 2-го порядка. Особенности переходного процесса в цепях переменного тока.</p> <p>Преобразования Лапласа как основа частотного метода анализа электрических цепей: история применения и его основные свойства. Формула разложения. Применение преобразований Лапласа для анализа электрических цепей, вывод законов Кирхгофа в частотной области для последовательной и параллельной цепей. Операторный метод расчета переходных процессов. Составление операторной схемы и её использование для составления системы уравнений в операторном виде.</p> <p>Интеграл Дюамеля и временной метод анализа переходных процессов. Сравнение различных методов анализа переходных процессов.</p>
8	Нелинейные электрические цепи	<p>Основные определения и параметры нелинейных элементов: нелинейных резисторов, индуктивных катушек, конденсаторов. Анализ нелинейных резистивных цепей постоянного тока (методы эквивалентных преобразований, пересечения характеристик, эквивалентного генератора, линеаризации).</p> <p>Особенности расчета нелинейных резистивных цепей переменного тока. Аналитическое представление вольтамперных характеристик. Нахождение реакции нелинейной электрической цепи на заданное воздействие.</p>
9	Нелинейные магнитные цепи	<p>Основные определения и законы магнитных цепей (полного тока, Ома). Магнитопроводы и магнитные потери. Расчет магнитных цепей (неразветвленных и разветвленных) при постоянных магнитных потоках, прямая и обратная задачи. Применение законов Кирхгофа и метода двух узлов для расчета магнитных цепей. Анализ магнитных цепей с переменной магнитодвижущей силой на примере индуктивной катушки с магнитопроводом.</p>
10	Цепи с распределёнными параметрами	<p>Основные понятия и определения цепей с распределёнными параметрами. Уравнение линии передачи с распределёнными параметрами. Режим гармонических колебаний. Волновые процессы в однородной длинной линии и волновые параметры: падающая и отражённая волна, коэффициенты ослабления, распространения и отражения, волновое сопротивление линии, коэффициент фазы, длина и фазовая скорость волны. Режим бегущих волн. Режим стоячих волн. Режим смешанных волн. Режим работы линии без потерь. Условия неискажённой передачи.</p>
11	Основы теории электромагнитного поля	<p>Система уравнений Максвелла. Энергия и энергетические преобразования в электромагнитном поле. Магнитный векторный и скалярный электрический потенциал. Классификация полей. Статические поля.</p> <p>Стационарные электрическое и магнитное поля. Переменное электромагнитное поле и электромагнитные волны.</p>

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
3 семестр							

1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Основные понятия, законы и методы расчета на примере электрических цепей постоянного тока	6		1,2	У1-У7, МУ 12,13,15	КР(4), РР(6)	ОПК-4, ОПК-6
2	Линейные цепи синусоидального тока	10	1,2, 3,4	3,4, 5	У1-У7, МУ 1-4,12,14	С(6,8,10), КР(7), РР(10)	ОПК-4, ОПК-6
3	Трёхфазные цепи	5	5,6	6	У1-У7, МУ 5,6,12,16	С(6,8), РР(14)	ОПК-4, ОПК-6
4	Линейные цепи несинусоидального тока	3	7	7	У1-У7, МУ 7,12	КО(11), С(4 сем.- 4)	ОПК-4, ОПК-6
5	Передаточная функция и частотные характеристики	3	8	8	У1-У7, МУ 8,12,17	КО(18), С(4 сем.- 6), РР(4 сем.- 6)	ОПК-4, ОПК-6
6	Основы теории четырехполюсников и электрических фильтров	9	8	9, 10	У1-У7, МУ 8,12,17	КО(18), КР(4 сем.- 2), С(4 сем.- 6), РР(4 сем.- 6)	ОПК-4, ОПК-6
4 семестр							
7	Переходные процессы в линейных электрических цепях	6	9	11, 12	У1-У7, МУ 9,12,18	КР(4), С(8), РР(10)	ОПК-4, ОПК-6
8	Нелинейные электрические цепи	4	10	13	У1-У7, МУ 10,12	С(10)	ОПК-4, ОПК-6
9	Нелинейные магнитные цепи	4	11	14	У1,У4,У5,У7, МУ 11,12	С(13)	ОПК-4, ОПК-6
10	Цепи с распределёнными параметрами	6		15	У1,У4-У7, МУ 12	КО(10)	ОПК-4, ОПК-6
11	Основы теории электромагнитного поля	8		16	У5,У8, МУ 12	КО(14)	ОПК-4, ОПК-6

У – учебник, учебное пособие; МУ – методические указания; С – собеседование, КР – аудиторная контрольная работа, РР – домашняя расчетно-графическая работа, КО – контрольный опрос.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
3 семестр		
1	Простая цепь переменного тока	3
2	Исследование резонансных явлений в последовательной цепи. Резонанс напряжений	3
3	Исследование резонансных явлений в параллельном RLC контуре. Резонанс токов	3
4	Цепи со взаимной индуктивностью	3
5	Исследование трёхфазной цепи при соединении нагрузки потребителей звездой	3
6	Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей треугольником	3
4 семестр		
7	Исследование влияния реактивных элементов на форму тока в цепи при периодическом негармоническом воздействии	3
8	Исследование RC-цепей	2
9	Переходные процессы в линейных электрических цепях	3
10	Искажения синусоидальной формы тока в цепи с нелинейной индуктивностью	3
11	Исследование катушки со стальным сердечником в линейных цепях переменного	3

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
	го тока	
Итого:		32

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
3 семестр		
1	Расчет цепей постоянного тока (методы уравнений Кирхгофа, свертки, контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов, эквивалентного генератора)	2
2	Методы контурных токов, эквивалентного генератора для расчета цепей постоянного тока – самостоятельное решение задач под руководством преподавателя	2
3	Расчет цепей синусоидального тока (методы проводимостей, символический метод, графические методы)	2
4	Методы контурных токов, двух узлов для расчета цепей синусоидального тока – самостоятельное решение задач под руководством преподавателя	2
5	Расчет цепей с взаимной индуктивностью	2
6	Расчет трехфазных цепей	2
7	Расчет линейных цепей несинусоидального тока	2
8	Определение передаточных функций и частотных характеристик	2
9	Расчет основных параметров четырехполюсников, расчет фильтров	2
4 семестр		
10	Расчет основных параметров четырехполюсников и определение частотных характеристик – самостоятельное решение задач под руководством преподавателя	2
11	Классический и операторный метод расчета переходных процессов	2
12	Расчет переходных процессов – самостоятельное решение задач под руководством преподавателя	2
13	Расчет нелинейных электрических цепей	2
14	Расчет нелинейных магнитных цепей	2
15	Расчет цепей с распределёнными параметрами	2
16	Решение задач по теории электромагнитного поля	2
Итого:		32

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
3 семестр			
1	Введение. Основные понятия, законы и методы расчета на примере электрических цепей постоянного тока	1-3 недели	25
2	Линейные цепи синусоидального тока	4-6 недели	25
3	Трехфазные цепи	7-9 недели	20
4	Линейные цепи несинусоидального тока	10-12 недели	10
5	Передаточная функция и частотные характеристики	13-15 недели	15
6	Основы теории четырехполюсников и электрических фильтров	16-18 недели	20,85
4 семестр			
7	Переходные процессы в линейных электрических цепях	1-3 недели	40

1	2	3	4
8	Нелинейные электрические цепи	4-5 недели	25
9	Нелинейные магнитные цепи	6-7 недели	25
10	Цепи с распределёнными параметрами	8-10 недели	30
11	Основы теории электромагнитного поля	11-14 недели	38,85
Итого:			274,7

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к экзамену;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
3 семестр			
1	Расчет цепей постоянного тока (методы уравнений Кирхгофа, свертки, контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов, эквивалентного генератора) (<i>практическое занятие</i>)	Разбор конкретных ситуаций	1

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
2	Методы контурных токов, эквивалентного генератора для расчета цепей постоянного тока – самостоятельное решение задач под руководством преподавателя (<i>практическое занятие</i>)	Разбор конкретных ситуаций	1
3	Расчет цепей синусоидального тока (методы проводимостей, символический метод, графические методы) (<i>практическое занятие</i>)	Разбор конкретных ситуаций	1
4	Методы контурных токов, двух узлов для расчета цепей синусоидального тока – самостоятельное решение задач под руководством преподавателя (<i>практическое занятие</i>)	Разбор конкретных ситуаций	1
5	Расчет цепей с взаимной индуктивностью (<i>практическое занятие</i>)	Разбор конкретных ситуаций	0,5
6	Расчет трехфазных цепей (<i>практическое занятие</i>)	Разбор конкретных ситуаций	1
7	Расчет линейных цепей несинусоидального тока (<i>практическое занятие</i>)	Разбор конкретных ситуаций	0,5
8	Определение передаточных функций и частотных характеристик (<i>практическое занятие</i>)	Разбор конкретных ситуаций	1
9	Расчет основных параметров четырехполюсников, расчет фильтров (<i>практическое занятие</i>)	Разбор конкретных ситуаций	1
4 семестр			
10	Расчет основных параметров четырехполюсников и определение частотных характеристик – самостоятельное решение задач под руководством преподавателя (<i>практическое занятие</i>)	Разбор конкретных ситуаций	1,5
11	Классический и операторный метод расчета переходных процессов (<i>практическое занятие</i>)	Разбор конкретных ситуаций	1
12	Расчет переходных процессов – самостоятельное решение задач под руководством преподавателя (<i>практическое занятие</i>)	Разбор конкретных ситуаций	1,5
13	Расчет нелинейных электрических цепей (<i>практическое занятие</i>)	Разбор конкретных ситуаций	1
14	Расчет нелинейных магнитных цепей (<i>практическое занятие</i>)	Разбор конкретных ситуаций	1
15	Расчет цепей с распределёнными параметрами (<i>практическое занятие</i>)	Разбор конкретных ситуаций	1
16	Решение задач по теории электромагнитного поля (<i>практическое занятие</i>)	Разбор конкретных ситуаций	1
Итого:			16

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных и практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельно-

сти для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций и др.);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Теоретические основы электротехники	Теоретические основы электротехники, Промышленная электроника, Электрические машины, Электрические и электронные аппараты	
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Теоретические основы электротехники, Метрология, стандартизация и сертификация	Теоретические основы электротехники, Информационно-измерительная техника	

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ОПК-4 /начальный, основной	ОПК-4.1 Использует методы анализа, расчета и моделирования электрических цепей при изучении разделов теоретиче-	Знать: основные положения теоретических основ электротехники, включая основные законы и методы анализа и расче-	Знать: основные положения теоретических основ электротехники, включая основные законы и методы анализа, расчета	Знать: основные положения теоретических основ электротехники, включая законы и методы анализа, расчета и модели-

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (<i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i>)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	ских основ электротехники (линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов, цепей с распределенными параметрами, магнитных цепей) и применяет полученные знания при решении профессиональных задач	та электрических цепей. Уметь: использовать основные законы и методы для анализа и расчета типовых электрических цепей. Владеть (или Иметь опыт деятельности): знаниями основных положений теоретических основ электротехники, включая основные законы и методы анализа и расчета, и иметь первичные навыки их использования.	и моделирования электрических цепей. Уметь: использовать основные законы и методы для анализа, расчета и моделирования типовых электрических цепей. Владеть (или Иметь опыт деятельности): знаниями основных положений теоретических основ электротехники, включая основные законы и методы анализа, расчета и моделирования, и иметь основные навыки их использования.	рования электрических цепей. Уметь: использовать основные законы и методы для анализа, расчета и моделирования электрических цепей. Владеть (или Иметь опыт деятельности): знаниями основных положений теоретических основ электротехники, включая законы и методы анализа, расчета и моделирования, и иметь навыки их использования.
ОПК-6 /начальный, основной	ОПК-6.1 Выбирает средства измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности и условиям измерений	Знать: основы построения электрических цепей, устройство и принцип действия средств измерения основных электрических величин. Уметь: выбирать средства измерения основных электрических величин применительно к электрическим цепям. Владеть (или Иметь опыт деятельности): первичными навыками выбора средств измерения основных электрических величин применительно к электрическим цепям	Знать: основы построения электрических цепей, устройство и принцип действия их основных элементов и средств измерения основных электрических величин. Уметь: выбирать средства измерения основных электрических величин применительно к электрическим цепям и их элементам. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками выбора средств измерения основных электрических величин применительно к электрическим цепям и их элементам	Знать: основы построения электрических цепей, устройство и принцип действия их основных элементов и средств измерения электрических величин. Уметь: выбирать средства измерения электрических величин применительно к электрическим цепям и их элементам. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками выбора средств измерения электрических величин применительно к электрическим цепям и их элементам
	ОПК-6.2 Проводит	Знать: основы по-	Знать: основы по-	Знать: основы по-

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	измерения электрических и неэлектрических величин	<p>строения электрических цепей, устройство и принцип действия измерительных приборов и основы проведения экспериментальных исследований и измерения основных электрических величин.</p> <p>Уметь: использовать средства измерения основных электрических величин.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): основами методики и первичными навыками проведения экспериментальных исследований с использованием средств измерения основных электрических величин (единолично и в составе коллектива).</p>	<p>строения электрических цепей, устройство и принцип действия их основных элементов, измерительных приборов и основы проведения экспериментальных исследований и измерения основных электрических величин.</p> <p>Уметь: использовать средства измерения основных электрических величин.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): методикой и навыками проведения экспериментальных исследований с использованием средств измерения основных электрических величин (единолично и в составе коллектива).</p>	<p>строения электрических цепей, устройство и принцип действия их основных элементов, измерительных приборов и основы проведения экспериментальных исследований и измерения электрических величин.</p> <p>Уметь: использовать средства измерения электрических величин.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): методикой и навыками проведения экспериментальных исследований с использованием средств измерения электрических величин (единолично и в составе коллектива).</p>
	ОПК-6.3 Обрабатывает результаты измерений объектов профессиональной деятельности и оценивает их погрешность	<p>Знать: основы построения электрических цепей и первичные основы проведения экспериментальных исследований и измерения основных электрических величин.</p> <p>Уметь: обрабатывать экспериментальные данные на основе результатов измерения.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): основами методики и первичными навыками обработки экспериментальных данных на основе ре-</p>	<p>Знать: основные электротехнические понятия и термины, основы построения электрических цепей и основы проведения экспериментальных исследований и измерения основных электрических величин.</p> <p>Уметь: обрабатывать экспериментальные данные на основе электротехнических знаний и результатов измерения.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): основной методикой и навыками об-</p>	<p>Знать: электротехнические понятия и термины, основы построения электрических цепей и основы проведения экспериментальных исследований и измерения электрических величин.</p> <p>Уметь: обрабатывать экспериментальные данные на основе электротехнических знаний и результатов измерения.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): методикой и навыками обработки</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		результатов измерения.	работки экспериментальных данных на основе электротехнических знаний и результатов измерения.	экспериментальных данных на основе электротехнических знаний и результатов измерения.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
3 семестр						
1	Введение. Основные понятия, законы и методы расчета на примере электрических цепей постоянного тока	ОПК-4, ОПК-6	лекции, практ. занятия, СРС	КР, РР	КР-1, РР-1	Согласно табл. 7.2
2	Линейные цепи синусоидального тока	ОПК-4, ОПК-6	лекции, практ. занятия, лабор. работа, СРС	С, РР	С-1,2,3,4, КР-2, РР-2	Согласно табл. 7.2
3	Трехфазные цепи	ОПК-4, ОПК-6	лекции, практ. занятия, лабор. работа, СРС	С, РР	С-5, С-6, РР-3	Согласно табл. 7.2
4	Линейные цепи несинусоидального тока	ОПК-4, ОПК-6	лекции, практ. занятия, лабор. работа, СРС	КО, С	КО-1, С-7	Согласно табл. 7.2
5	Передаточная функция и частотные характеристики	ОПК-4, ОПК-6	лекции, практ. занятия, лабор. работа, СРС	КО, С, РР	КО-2, С-8, РР-4	Согласно табл. 7.2
6	Основы теории четырехполюсников и электрических фильтров	ОПК-4, ОПК-6	лекции, практ. занятия, лабор. работа, СРС	КР, С, РР	КО-3, С-8, КР-3, РР-4	Согласно табл. 7.2
4 семестр						
7	Переходные процессы в линейных электрических цепях	ОПК-4, ОПК-6	лекции, практ. занятия, лабор. работа, СРС	С, КР, РР	С-9, КР-4, РР-5	Согласно табл. 7.2
8	Нелинейные электрические цепи	ОПК-4, ОПК-6	лекции, практ. занятия, лабор. работа, СРС	С	С-10	Согласно табл. 7.2
9	Нелинейные магнитные цепи	ОПК-4, ОПК-6	лекции, практ. занятия, лабор. работа, СРС	С	С-11	Согласно табл. 7.2
10	Цепи с распределенными параметрами	ОПК-4, ОПК-6	лекции, практ. занятия, СРС	КО	КО-4	Согласно табл. 7.2
11	Основы теории электромагнитного поля	ОПК-4, ОПК-6	лекции, практ. занятия, СРС	КО	КО-5	Согласно табл. 7.2

С – собеседование при защите лабораторных работ; КО – контрольный опрос по разделу; КР – аудиторная контрольная работа, РР – домашняя расчетно-графическая работа

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования С-1 по разделу (теме) 2. «Линейные цепи синусоидального тока»

- при защите лабораторной работы «Простая цепь переменного тока»:

1. Какие формулы можно записать, используя треугольник напряжений?

Вопросы собеседования С-2 по разделу (теме) 2. «Линейные цепи синусоидального тока»

- при защите лабораторной работы «Исследование резонансных явлений в последовательной цепи. Резонанс напряжений»:

1. При каких условиях возникает резонанс напряжений?

Вопросы собеседования С-3 по разделу (теме) 2. «Линейные цепи синусоидального тока»

- при защите лабораторной работы «Исследование резонансных явлений в параллельном RLC контуре. Резонанс токов»:

1. Почему резонанс токов получил такое название?

Вопросы собеседования С-4 по разделу (теме) 2. «Линейные цепи синусоидального тока»

- при защите лабораторной работы «Цепи со взаимной индуктивностью»:

1. Что такое согласное включение обмоток?

Вопросы собеседования С-5 по разделу (теме) 3. «Трёхфазные цепи»

- при защите лабораторной работы «Исследование трёхфазной цепи при соединении нагрузки потребителей звездой»:

1. При какой нагрузке и зачем нужен нейтральный провод?

Вопросы собеседования С-6 по разделу (теме) 3. «Трёхфазные цепи»

- при защите лабораторной работы «Исследование трёхфазной цепи при соединении потребителей треугольником»:

1. Чему равно отношение линейных и фазных токов в цепи при соединении трёхфазного симметричного приемника треугольником?

Вопросы собеседования С-7 по разделу (теме) 4. «Линейные цепи несинусоидального тока»

- при защите лабораторной работы «Исследование влияния реактивных элементов на форму тока в цепи при периодическом негармоническом воздействии»:

1. Записать формулы для определения активной, реактивной и полной мощности цепи несинусоидального тока.

Вопросы собеседования С-8 по разделам (темам) 5. «Передаточная функция и частотные характеристики», 6. «Основы теории четырехполюсников и электрических фильтров»

- при защите лабораторной работы «Исследование RC-цепей»:

1. Объяснить характер амплитудно-частотной характеристики интегрирующей и дифференцирующей цепей.

Вопросы собеседования С-9 по разделу (теме) 7. «Переходные процессы в линейных электрических цепях»

- при защите лабораторной работы «Переходные процессы в линейных электрических цепях»:

1. Дать формулировку первого закона коммутации.

Вопросы собеседования С-10 по разделу (теме) 8. «Нелинейные электрические цепи»

- при защите лабораторной работы «Искажения синусоидальной формы тока в цепи с нелинейной индуктивностью»:

1. В чем выражается нелинейность катушки с ферромагнитным сердечником? Почему нелинейность представляет причину искажений синусоидальной формы периодических кривых?

Вопросы собеседования С-11 по разделу (теме) 9. «Нелинейные магнитные цепи»

- при защите лабораторной работы «Исследование катушки со стальным сердечником в линейных цепях переменного тока»:

1. Что представляет собой векторная диаграмма катушки со стальным сердечником? Поясните порядок ее построения.

Вопросы собеседований С-1...С-11 представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Вопросы контрольного опроса КО-1 по разделу (теме) 4. «Линейные цепи несинусоидального тока»:

1. Графический метод определения коэффициентов ряда Фурье для цепи периодического несинусоидального тока.

Вопросы контрольного опроса КО-2 по разделам (темам) 5. «Передаточная функция и частотные характеристики», 6. «Основы теории четырехполюсников и электрических фильтров»:

1. Дать определение передаточной функции.

Вопросы контрольного опроса КО-3 по разделу (теме) 10. «Цепи с распределёнными параметрами»:

1. Дать определение линии без искажений.

Вопросы контрольного опроса КО-4 по разделу (теме) 11. «Основы теории электромагнитного поля»:

1. Записать систему уравнений Максвелла.

Аудиторные контрольные работы:

КР-1 «Расчет цепи постоянного тока» по разделу (теме) 1. «Введение. Основные понятия, законы и методы расчета на примере электрических цепей постоянного тока»:

Использование метода контурных токов и метода эквивалентного генератора с проверкой составлением баланса мощностей для расчета двухконтурной схемы с двумя источниками ЭДС.

КР-2 «Расчет цепи синусоидального тока» по разделу (теме) 2. «Линейные цепи синусоидального тока»:

Использование символического метода (метода контурных токов, метода двух узлов) с проверкой составлением баланса мощностей для расчета двухконтурной схемы с двумя источниками ЭДС.

КР-3 «Определение параметров четырехполюсника» по разделу (теме) 6. «Основы теории четырехполюсников и электрических фильтров»:

Определение коэффициентов уравнений передачи, сопротивлений холостого хода и короткого замыкания и АЧХ пассивного Г-образного четырехполюсника.

КР-4 «Расчет переходного процесса в цепи постоянного тока» по разделу (теме) 7. «Переходные процессы в линейных электрических цепях»:

Расчет переходного процесса классическим и операторным методами в двухконтурной цепи постоянного тока с одним источником ЭДС, одной индуктивностью, одним конденсатором и одной коммутацией.

Домашние расчетные работы:

РР-1 «Расчет цепи постоянного тока» по разделу (теме) 1. «Введение. Основные понятия, законы и методы расчета на примере электрических цепей постоянного тока»:

Использование метода контурных токов, метода двух узлов, метода эквивалентного генератора с проверкой составлением баланса мощностей для расчета трехконтурной схемы с двумя источниками ЭДС.

РР-2 «Расчет однофазной цепи синусоидального тока» по разделу (теме) 2 «Линейные цепи синусоидального тока»

Использование символического метода (метода контурных токов, метода двух узлов) с проверкой составлением баланса мощностей для расчета двухконтурной схемы с двумя источниками ЭДС.

РР-3 «Расчет трехфазной цепи» по разделу (теме) 3. «Трехфазные цепи»:

Расчет символическим методом трехфазной цепи при соединении несимметричной нагрузки звездой (для случаев с нейтральным проводом и без него) с проверкой составлением баланса мощностей и построением векторных диаграмм.

РР-4 «Расчет четырехполюсника» по разделам (темам) 5. «Передаточная функция и частотные характеристики», 6. «Основы теории четырехполюсников и электрических фильтров»:

Расчет основных параметров Г-образного пассивного четырехполюсника: коэффициентов уравнений передачи, входных сопротивлений, постоянной передачи, передаточной функции и частотных характеристик.

РР-5 «Расчет переходных процессов» по разделу (теме) 7. «Переходные процессы в линейных электрических цепях»:

Расчет переходного процесса классическим и операторным методами в двухконтурной цепи постоянного тока с одним источником ЭДС, одной индуктивностью, одним конденсатором и одной коммутацией, построение графиков тока и напряжения на конденсаторе.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового или компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Что такое Н-параметры? (*укажите правильный ответ*)

- 1) параметры холостого хода и короткого замыкания четырехполюсника
- 2) коэффициенты, входящие в уравнения передачи четырехполюсника
- 3) напряжение и ток на выходе нагруженного четырехполюсника
- 4) входное и выходное сопротивления четырехполюсника
- 5) значения входного и выходного напряжений

Задание в открытой форме:

Вставьте на пустые места в формулу закона Ома для параллельной RLC-цепи синусоидального тока $I = U\sqrt{(\quad)^2 + (\quad - \quad)^2}$ символы из следующего списка: $P, X_C, G, R, Q, X_L, B_L, S, B_C$

Задание на установление соответствия:

Составьте правильные пары:

- 1) КПД источника ЭДС при его согласованном режиме работы с нагрузкой

а) 0

- | | |
|---|-------------|
| 2) мощность, отдаваемая нагрузке при согласованном режиме | б) 0,5 |
| 3) напряжение на нагрузке при коротком замыкании | в) max |
| 4) падение напряжения на нагрузке в режиме холостого хода | г) ∞ |
| 5) сопротивление нагрузки в режиме холостого хода | д) 0 |

Компетентностно-ориентированная задача:

Продольное сопротивление Г-образного четырехполосника (ЧП) состоит из последовательно соединенных емкостного сопротивления X_C и резистора R . Поперечное сопротивление ЧП представляет собой индуктивную катушку с параметрами R_K и X_K . Нарисовать схему ЧП и записать выражение для входного сопротивления ЧП при холостом ходе на его выходных зажимах.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
3 семестр				
Лабораторная работа (каждая из таблицы 4.2.1; защита согласно С-1 – С-6)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
<i>Итого по лабораторным работам</i>	<i>12</i>		<i>24</i>	
Тема: «Линейные цепи несинусоидального тока» (КО-1)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Темы: «Передаточная функция и частотные характеристики», «Основы теории четырехполосников и электрических фильтров» (КО-2)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Контрольная работа №1 (КР-1 - Расчет цепи постоянного тока)	1	Выполнил с ошибками	2	Выполнил без ошибок
Контрольная работа №2 (КР-2 - Расчет цепи синусоидального тока)	1	Выполнил с ошибками	2	Выполнил без ошибок
Расчетно-графическая работа №1 (РР-1 - Расчет цепи постоянного тока)	3	Выполнил с ошибками, «не защитил»	6	Выполнил без ошибок, «защитил»
Расчетно-графическая работа №2 (РР-2 - Расчет однофазной цепи синусоидального тока)	2	Выполнил с ошибками, «не защитил»	4	Выполнил без ошибок, «защитил»
Расчетно-графическая работа №3 (РР-3 - Расчет трехфазной цепи)	3	Выполнил с ошибками, «не защитил»	6	Выполнил без ошибок, «защитил»

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
<i>Итого за успеваемость</i>	24		48	
Посещаемость	8		16	
Экзамен	18		36	
<i>Итого за семестр</i>	50		100	
4 семестр				
Лабораторная работа (каждая из таблицы 4.2.1; защита согласно С-7 – С-11)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
<i>Итого по лабораторным работам</i>	10		20	
Тема: «Цепи с распределёнными параметрами» (КО-3)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тема: «Основы теории электромагнитного поля» (КО-4)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Контрольная работа №3 (КР-3 - Определение параметров четырехполюсника)	1	Выполнил с ошибками	2	Выполнил без ошибок
Контрольная работа №4 (КР-4 - Расчет переходного процесса в цепи постоянного тока)	1	Выполнил с ошибками	2	Выполнил без ошибок
Расчетно-графическая работа № 4 (РР-4 - Расчет четырехполюсника)	4	Выполнил с ошибками, «не защитил»	8	Выполнил без ошибок, «защитил»
Расчетно-графическая работа № 5 (РР-5 - Расчет переходных процессов)	4	Выполнил с ошибками, «не защитил»	8	Выполнил без ошибок, «защитил»
<i>Итого за успеваемость</i>	24		48	
Посещаемость	8		16	
Экзамен	18		36	
<i>Итого за семестр</i>	50		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (13 вопросов и три задачи).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 1-2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 4 балла.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник / Л. А. Бессонов. – 10-е изд. – М.: Гардарики, 2002. – 638 с. - Текст : непосредственный.

2. Основы теории цепей : Практический курс : учебное пособие / Б. В. Литвинов, О. Б. Давыденко, И. И. Заякин и др. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 346 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135596> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Малинин, Л. И. Теория цепей современной электротехники : учебное пособие / Л.И. Малинин, В.Ю. Нейман. – Новосибирск: НГТУ, 2013. – 347 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135597> (дата обращения 02.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

4. Попов, В. П. Основы теории цепей : учебник для вузов / В. П. Попов. - 3-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2000. - 575 с. - Текст : непосредственный.

5. Сборник задач по теоретическим основам электротехники : учебное пособие / под ред. Л. А. Бессонова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2003. - 528 с. - Текст : непосредственный.

8.2 Дополнительная учебная литература

6. Бакалов, В. П. Основы теории электрических цепей и электроники : учебник для вузов / В. П. Бакалов, А. Н. Игнатов, Б. И. Крук. – М.: Радио и связь, 1989. – 525 с. - Текст : непосредственный.

7. Основы теории цепей : учебник для вузов / Г. В. Зевеке, П. А. Ионкин, А. В. Нетушил, С. В. Страхов. – 5-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 528 с. - Текст : непосредственный.

8. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : учебник / Л. А. Бессонов. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Гардарики, 2001. - 317 с. : ил. - ISBN 5-8297-0070-0 : 47.30 р. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Простая цепь переменного тока : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Л. В. Плесконос. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 18 с. - Текст : электронный.

2. Исследование резонансных явлений в последовательной цепи. Резонанс напряжений : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Л. В. Плесконос. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 12 с. - Текст : электронный.

3. Исследование резонансных явлений в параллельном RLC контуре. Резонанс токов : методические указания по выполнению лабораторной работы № 6 по курсу «Основы теории цепей» / ЮЗГУ ; сост.: Л. В. Плесконос, В. В. Дидковский. – Курск : ЮЗГУ, 2012. – 12 с. - Текст : электронный.

4. Цепи со взаимной индуктивностью : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Л. В. Плесконос. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 15 с. - Текст : электронный.

5. Исследование трёхфазной цепи при соединении нагрузки потребителей звездой : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Л. В. Плесконос. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 12 с. - Текст : электронный.

6. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей треугольником : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л. В. Плесконос, А. С. Романченко. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 16 с. - Текст : электронный.

7. Исследование влияния реактивных элементов на форму тока в цепи при периодическом негармоническом воздействии: методические указания по выполнению лабораторной работы №11 / ЮЗГУ ; сост. Л. В. Плесконос. – Курск : ЮЗГУ, 2012. – 21 с. - Текст : электронный.

8. Исследование RC-цепей : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Электротехника и электроника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А. С. Романченко. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – 13 с. - Текст : электронный.

9. Переходные процессы в линейных электрических цепях : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Л. В. Плесконос. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 12 с. - Текст : электронный.

10. Искажения синусоидальной формы тока в цепи с нелинейной индуктивностью : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Л. В. Плесконос. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 14 с. - Текст : электронный.

11. Исследование катушки со стальным сердечником в линейных цепях переменного тока: методические указания по выполнению лабораторной работы № 8 / ЮЗГУ ; сост. Л. В. Плесконос. – Курск : ЮЗГУ, 2012. – 12 с. - Текст : электронный.

12. Теоретические основы электротехники : методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Л. В. Плесконос – Курск : ЮЗГУ, 2018. – 65 с. - Текст : электронный.

13. Линейные электрические цепи постоянного тока : методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Теоретические основы электротехники" для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л. В. Плесконос, А. С. Романченко. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 46 с. - Текст : электронный.

14. Электрические цепи однофазного синусоидального тока : методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Теоретические основы электротехники" для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л. В. Плесконос, А. С. Романченко. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 61 с. - Текст : электронный.

15. Расчет цепи постоянного тока : задания и методические указания по выполнению расчетной работы по дисциплине «Электротехника и электроника» для студентов технических направлений подготовки и специальностей / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. : А. С. Романченко, А. Л. Овчинников, О. В. Лобова. – Курск : ЮЗГУ, 2016. – 11 с. - Текст : электронный.

16. Анализ трехфазной цепи : задания и методические указания по выполнению расчетной работы по электротехнике / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. : А. С. Романченко, А. Л. Овчинников, О. В. Лобова. – Курск : ЮЗГУ, 2015. – 17 с. - Текст : электронный.

17. Расчет четырехполюсника : задания и методические указания по выполнению расчетной работы по электротехнике / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. : А. С. Романченко, Л. В. Плесконос. – Курск : ЮЗГУ, 2015. – 12 с. - Текст : электронный.

18. Расчет переходных процессов : методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по электротехнике / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. : А. С. Романченко, А. Л. Овчинников. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 28 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Журнал Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики «Известия высших учебных заведений. Приборостроение» (включен в перечень ВАК России). Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7719

2. Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Измерительная техника

Электричество

Приборы и системы

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ

2. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека
5. <http://www.nlr.ru> - Российская национальная библиотека
6. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека
7. <http://www.ruslan.ru:8001/rus/rcls/resources> - Библиотечная сеть учреждений науки и образования RUSLANet

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные и практические занятия и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. При подготовке к защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в нем кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При защите лабораторных работ основное внимание обращать на усвоение основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам выполненных студентами аудиторных контрольных работ и домашних расчетных работ.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: привлечение студентов к творческому процессу на лекциях и практических занятиях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Прочитанное следует закрепить в памяти и одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно изучать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Теоретические основы электротехники» – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины. При самостоятельном изучении дисциплины, подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по дисциплине.

плине, в первую очередь из списка подразделов 8.1, 8.2 и учебно-методические указания из подраздела 8.3.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (*или ESETNOD*)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатория кафедры электроснабжения а.311, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. В лаборатории а.311: лабораторные установки СТОЭ с комплектом электроизмерительных приборов (вольтметры Э532, Э533, С5023, амперметры Э525, ваттметры Д5004, фазометры Д5781). Плакаты по электротехнике, макеты и образцы электротехнического оборудования в лабораториях кафедры электроснабжения.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			