

Рабочая программа учебной дисциплины

Теоретические основы электротехники

(Наименование дисциплины)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль)

«Электроснабжение»

(Направление подготовки / Профиль)

Бакалавр

(Квалификация)

Кафедра разработчик

Естественных наук и профессиональных коммуникаций

Год набора

2027

Вид учебной деятельности	Трудоемкость (объем) дисциплины
	Очная форма
	д
Зачетные единицы	6
Общее количество часов	216
Аудиторные часы контактной работы обучающегося с преподавателями:	64
– Лекционные (Л)	32
– Консультации	
– Практические (ПЗ)	32
– Лабораторные (ЛЗ)/	
– Семинарские (СЗ)	
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	98
К (Р-Г) Р (П) (+;-)	
Тестирование (+;-)	
ДКР (+;-)	
Зачет (+;-)	+
Зачет с оценкой (+;- (Кол-во часов))	
Экзамен (+;- (Кол-во часов))	+54

Содержание

Раздел 1. Организационно-методический раздел	3
Раздел 2. Тематический план.....	5
Раздел 3. Содержание дисциплины.....	6
Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся.....	8
Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся.....	10
Раздел 6. Оценочные средства промежуточной аттестации (с ключами)	13
Раздел 7. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
Раздел 8. Материально-техническая база и информационные технологии	16
Раздел 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	17

Раздел 1. Организационно-методический раздел

1.1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» входит в «Обязательную» часть дисциплин подготовки обучающихся по направлению подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение»**.

Результатом освоения дисциплины является формирование **компетенции** (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО)):

ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Дескрипторы универсальной компетенции:

ОПК-3.1 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма

ОПК-3.2 Применяет методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, освоенные при изучении разделов математики и физики, при решении профессиональных задач

Перечисленные компетенции формируются в процессе достижения индикаторов компетенций:

Обобщенная трудовая функция/ трудовая функция	Код и наименование дескриптора компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенций (из ПС)
– Профессиональный стандарт Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и управлению режимами работы муниципальных электрических сетей, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 329н от 25.04.2023	ОПК-3.1 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма ОПК-3.2 Применяет методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, освоенные при изучении разделов математики и физики, при решении профессиональных задач	Знает: ИД 1 ОПК-3.1 Законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма (без привязки к профессиональному стандарту); ИД 2 ОПК-3.2 Методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, освоенные при изучении разделов при решении профессиональных задач (без привязки к профессиональному стандарту). Умеет: ИД 3 ОПК-3.1 Применять законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения задач профессиональной деятельности (без привязки к профессиональному стандарту); ИД 4 ОПК-3.2 Применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (без привязки к профессиональному стандарту). Имеет навыки: ИД 5 ОПК-3.1 Использования

		законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения задач профессиональной деятельности (без привязки к профессиональному стандарту); ИД 6 ОПК-3.2 Использования методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (без привязки к профессиональному стандарту).
--	--	---

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль)
«Электроснабжение»

№	Предшествующие дисциплины (дисциплины, изучаемые параллельно)	Последующие дисциплины
1	2	3
1.	Теоретическая и прикладная механика	Электрические машины
2.		Электроэнергетические системы и сети
3.		

Последовательность формирования компетенций в указанных дисциплинах может быть изменена в зависимости от формы и срока обучения, а также преподавания с использованием дистанционных технологий обучения.

1.3. Нормативная документация

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение»**
- Учебного плана направления подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение»** 2027 года набора;
- Образца рабочей программы учебной дисциплины (приказ № 113-О от 01.09.2021 г.).

Раздел 2. Тематический план

Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема дисциплины	Трудоемкость				Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Всего	Аудиторные занятия		СР	
			Л (Консультации)	ПЗ (ЛЗ, СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Электрические цепи постоянного тока	22	4	4	14	ИД 1 ОПК-3.1 ИД 2 ОПК-3.2 ИД 3 ОПК-3.1 ИД 4 ОПК-3.2 ИД 5 ОПК-3.1 ИД 6 ОПК-3.2
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	22	4	4	14	ИД 1 ОПК-3.1 ИД 2 ОПК-3.2 ИД 3 ОПК-3.1 ИД 4 ОПК-3.2 ИД 5 ОПК-3.1 ИД 6 ОПК-3.2
3	Резонансные явления в электрических цепях	22	4	4	14	ИД 1 ОПК-3.1 ИД 2 ОПК-3.2 ИД 3 ОПК-3.1 ИД 4 ОПК-3.2 ИД 5 ОПК-3.1 ИД 6 ОПК-3.2
4	Трёхфазные электрические цепи	24	6	4	14	ИД 1 ОПК-3.1 ИД 2 ОПК-3.2 ИД 3 ОПК-3.1 ИД 4 ОПК-3.2 ИД 5 ОПК-3.1 ИД 6 ОПК-3.2
5	Нелинейные электрические и магнитные цепи	24	4	6	14	ИД 1 ОПК-3.1 ИД 2 ОПК-3.2 ИД 3 ОПК-3.1 ИД 4 ОПК-3.2 ИД 5 ОПК-3.1 ИД 6 ОПК-3.2
6	Переходные процессы в линейных электрических цепях	24	6	4	14	ИД 1 ОПК-3.1 ИД 2 ОПК-3.2 ИД 3 ОПК-3.1 ИД 4 ОПК-3.2 ИД 5 ОПК-3.1 ИД 6 ОПК-3.2
7	Теория электромагнитного поля	24	4	6	14	ИД 1 ОПК-3.1 ИД 2 ОПК-3.2 ИД 3 ОПК-3.1 ИД 4 ОПК-3.2 ИД 5 ОПК-3.1 ИД 6 ОПК-3.2
Вид промежуточной аттестации (Зачет)						
Вид промежуточной аттестации (Экзамен)		54				
Итого		216	32	32	98	

Раздел 3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока В рамках данной темы изучаются фундаментальные законы и методы анализа, лежащие в основе электротехники. Рассматриваются основные понятия: электрический ток, напряжение, электродвижущая сила (ЭДС) и сопротивление. Центральное место занимают законы Ома и Кирхгофа, которые являются базой для анализа любых электрических цепей. Студенты осваивают методы эквивалентных преобразований (схем замещения) и учатся рассчитывать сложные разветвлённые цепи с помощью универсальных методов — метода контурных токов и метода узловых потенциалов.

Тема 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока Данная тема является переходом от постоянного тока к переменному, который повсеместно используется в энергетике. Изучаются параметры синусоидальных функций (амплитуда, частота, фаза) и способы их представления с помощью векторов и комплексных чисел (символический метод). Подробно рассматриваются свойства элементов цепи в цепях переменного тока: активное сопротивление (R), индуктивность (L) и ёмкость (C), а также их комплексное сопротивление (импеданс).

Тема 3. Резонансные явления в электрических цепях В этом разделе исследуются особые режимы работы электрических цепей, при которых наблюдается резкое возрастание токов или напряжений. Основное внимание уделяется последовательным и параллельным колебательным контурам. Изучаются условия возникновения резонанса, понятие резонансной частоты и добротности контура. Анализируются частотные характеристики резонансных цепей и их практическое применение в радиотехнике, фильтрах и других устройствах.

Тема 4. Трёхфазные электрические цепи Тема посвящена изучению наиболее распространённой системы передачи и распределения электрической энергии. Рассматриваются принципы получения трёхфазной системы ЭДС, схемы соединения фаз источников и приёмников «звездой» и «треугольником». Изучаются соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями для различных схем, а также методы расчёта мощности в трёхфазных системах, включая симметричные и несимметричные режимы работы.

Тема 5. Нелинейные электрические и магнитные цепи Данный раздел выходит за рамки линейных моделей и рассматривает цепи, параметры которых зависят от тока или напряжения. Изучаются вольт-амперные характеристики нелинейных элементов (например, диодов) и анализируются магнитные цепи с ферромагнитными сердечниками, включая расчёт их намагничивания. Особое внимание уделяется физическим явлениям, таким как гистерезис и вихревые токи (токи Фуко), которые играют ключевую роль в работе трансформаторов и электрических машин.

Тема 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях В этой теме изучаются электромагнитные процессы, возникающие при переходе цепи из одного установившегося режима в другое (например, при включении или выключении). Рассматриваются законы коммутации, определяющие начальные условия. Студенты осваивают методы анализа переходных процессов в простейших R - L , R - C и R - L - C цепях, используя классический и операторный методы для определения токов и напряжений во времени.

Тема 7. Теория электромагнитного поля Финальный раздел дисциплины обобщает знания о распределении электромагнитной энергии в пространстве. На основе фундаментальных законов электростатики и магнитостатики формулируются уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Эти уравнения описывают взаимосвязь электрического и магнитного полей и являются теоретической основой для понимания процессов распространения электромагнитных волн, работы антенн и других устройств.

3.2. Содержание практического блока дисциплины

Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ПЗ 1	Электрические цепи постоянного тока
ПЗ 2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока
ПЗ 3	Резонансные явления в электрических цепях
ПЗ 4	Трёхфазные электрические цепи
ПЗ 5	Нелинейные электрические и магнитные цепи
ПЗ 6	Переходные процессы в линейных электрических цепях
ПЗ 7	Теория электромагнитного поля

3.3. Образовательные технологии

Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
1	2	3	4	5
1	Электрические цепи постоянного тока	Л	Метод проблемной лекции	100
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	ПЗ	Метод «мозгового штурма»	25
3	Резонансные явления в электрических цепях	Л	Метод проблемной лекции	100
4	Трёхфазные электрические цепи	ПЗ	Метод «мозгового штурма»	25
5	Нелинейные электрические и магнитные цепи	Л	Метод проблемной лекции	100
6	Переходные процессы в линейных электрических цепях	ПЗ	Метод «мозгового штурма»	25
7	Теория электромагнитного поля	Л	Метод проблемной лекции	100
Итого %				39%

Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся

4.1. Организация самостоятельной работы обучающихся

№	Тема дисциплины	№ вопросов	№ рекомендуемой литературы
1	2	3	4
1	Электрические цепи постоянного тока	1,2	1-12
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	3-12	1-12
3	Резонансные явления в электрических цепях	13-15	1-12
4	Трёхфазные электрические цепи	16-20	1-12
5	Нелинейные электрические и магнитные цепи	21-25	1-12
6	Переходные процессы в линейных электрических цепях	26-33	1-13
7	Теория электромагнитного поля	34-37	2,1,-3-12

Перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу обучающихся

Электрические цепи постоянного тока

1. Дайте определение электрическому току, напряжению, ЭДС и мощности. В каких единицах они измеряются?
2. Сформулируйте и запишите закон Ома для участка цепи и для полной цепи.
3. Сформулируйте первый и второй законы Кирхгофа. Каков их физический смысл?
4. Что такое эквивалентное преобразование цепи? Как заменяются последовательное и параллельное соединения резисторов?
5. В чем заключается метод контурных токов? Каков алгоритм его применения?
6. В чем заключается метод узловых потенциалов? Каков алгоритм его применения?
7. Сформулируйте принцип наложения и теорему об эквивалентном генераторе (теорему Тевенена).
8. Как определяется работа и энергия электрического тока? Что такое КПД источника?

Электрические цепи однофазного синусоидального тока

9. Какими параметрами описывается синусоидальный ток (амплитуда, действующее значение, частота, фаза, угловая частота)?
10. Что такое векторная диаграмма? Как с ее помощью складываются синусоидальные величины одной частоты?
11. Что такое комплексное число? Как представляются синусоидальные токи и напряжения в комплексной форме?
12. Дайте определение комплексному сопротивлению (импедансу) и комплексной проводимости (адмиттансу).
13. Как ведут себя элементы R , L и C в цепи синусоидального тока? Что такое индуктивное и емкостное сопротивления?
14. Как рассчитывается полное сопротивление цепи при последовательном и параллельном соединении элементов R , L , C ?
15. Что такое треугольник сопротивлений и треугольник мощностей?
16. Дайте определение активной, реактивной и полной мощности. В каких единицах они измеряются?

Резонансные явления

17. Что такое резонанс? При каком условии он возникает в последовательном RLC -контуре?

18. Что такое резонансная частота? Выведите формулу для ее расчета.
19. Опишите свойства последовательного колебательного контура: резонанс напряжений, добротность, полоса пропускания.
20. Опишите свойства параллельного колебательного контура: резонанс токов.
21. Для чего применяются резонансные контуры в радиотехнике и электротехнике?

Трёхфазные электрические цепи

22. Как получают трёхфазную систему ЭДС? Каковы преимущества трёхфазных цепей перед однофазными?
23. Что такое симметричная и несимметричная система фазных ЭДС?
24. Нарисуйте схемы соединения «звезда» и «треугольник» для источника и нагрузки.
25. Какова связь между линейными и фазными токами и напряжениями при соединении «звездой» и «треугольником»?
26. Что такое нейтральный (нулевой) провод? Какова его роль в четырёхпроводной системе?
27. Как рассчитываются мощность в трёхфазной цепи при симметричной и несимметричной нагрузке?

Нелинейные электрические и магнитные цепи

28. Что такое нелинейный элемент? Приведите примеры.
29. Опишите вольт-амперную характеристику (ВАХ) нелинейного резистивного элемента.
30. Что такое катушка индуктивности с ферромагнитным сердечником? Почему ее нельзя рассматривать как линейный элемент?
31. Что такое гистерезис и вихревые токи (токи Фуко)? Как они влияют на работу электротехнических устройств?
32. Сформулируйте закон полного тока для магнитной цепи.
33. Проведите аналогию между законами электрических и магнитных цепей.

Переходные процессы

34. Что такое переходный процесс? Сформулируйте законы коммутации.
35. Опишите переходный процесс в цепи $R-L$ при подключении к источнику постоянного напряжения.
36. Опишите переходный процесс в цепи $R-C$ при подключении к источнику постоянного напряжения.
37. В чем заключается классический метод расчета переходных процессов? Как определяются постоянные интегрирования?

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Указаниями в рабочей программе по дисциплине (п.4.1.)
2. Лекционные материалы в составе учебно-методического комплекса по дисциплине
3. Заданиями и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса по дисциплине.
4. Глоссарием по дисциплине в составе учебно-методического комплекса по дисциплине.

Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств по дисциплине представляет собой совокупность контролирующих материалов предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов образовательной программы. ФОС по дисциплине используется при проведении оперативного контроля и промежуточной аттестации обучающихся. Требования к структуре и содержанию ФОС дисциплины регламентируются Положением о фонде оценочных материалов по программам высшего образования – программам бакалавриата, магистратуры.

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Очная форма обучения (полный срок)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	
1	2	3	4	5	6
1	Электрические цепи постоянного тока	МПЛ, ПРВ	МШ, УО	ПРВ	ИД 1 ОПК-3.1 ИД 2 ОПК-3.2 ИД 3 ОПК-3.1 ИД 4 ОПК-3.2 ИД 5 ОПК-3.1 ИД 6 ОПК-3.2
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	МПЛ, ПРВ	МШ, УО	ПРВ	ИД 1 ОПК-3.1 ИД 2 ОПК-3.2 ИД 3 ОПК-3.1 ИД 4 ОПК-3.2 ИД 5 ОПК-3.1 ИД 6 ОПК-3.2
3	Резонансные явления в электрических цепях	МПЛ, ПРВ	МШ, УО, И	ПРВ	ИД 1 ОПК-3.1 ИД 2 ОПК-3.2 ИД 3 ОПК-3.1 ИД 4 ОПК-3.2 ИД 5 ОПК-3.1 ИД 6 ОПК-3.2
4	Трёхфазные электрические цепи	МПЛ, ПРВ	МШ, УО, И	ПРВ	ИД 1 ОПК-3.1 ИД 2 ОПК-3.2 ИД 3 ОПК-3.1 ИД 4 ОПК-3.2 ИД 5 ОПК-3.1 ИД 6 ОПК-3.2
5	Нелинейные электрические и магнитные цепи	МПЛ, ПРВ	МШ, УО, И	ПРВ	ИД 1 ОПК-3.1 ИД 2 ОПК-3.2 ИД 3 ОПК-3.1 ИД 4 ОПК-3.2 ИД 5 ОПК-3.1 ИД 6 ОПК-3.2
6	Переходные процессы в линейных электрических цепях	МПЛ, ПРВ	МШ, УО, И	ПРВ	ИД 1 ОПК-3.1 ИД 2 ОПК-3.2 ИД 3 ОПК-3.1 ИД 4 ОПК-3.2 ИД 5 ОПК-3.1 ИД 6 ОПК-3.2
7	Теория электромагнитного поля	МПЛ, ПРВ	МШ, УО, И	ПРВ	ИД 1 ОПК-3.1 ИД 2 ОПК-3.2 ИД 3 ОПК-3.1 ИД 4 ОПК-3.2 ИД 5 ОПК-3.1 ИД 6 ОПК-3.2

Условные обозначения оценочных средств (Столбцы 3, 4, 5):

УО – Устный (фронтальный, индивидуальный, комбинированный) опрос;

МШ – Метод мозгового штурма.

ПРВ – проверка рефератов, отчетов, рецензий, аннотаций, конспектов, графического материала, эссе, переводов, решений заданий, выполненных заданий в электронном виде и т.д.;

МПЛ – метод проблемной лекции.

И –инфоргафика (Важные данные пакуют в упрощенную графическую оболочку, которую интересно рассматривать и легко запоминать)

КМ –кейс-метод (Метод анализа кейсов, казусов)

5.2. Оценочные средства текущего контроля

Перечень практических (семинарских) заданий

Расчет сложной цепи постоянного тока методом контурных токов.

Задание: Для заданной разветвленной цепи с несколькими источниками ЭДС и резисторами рассчитать токи во всех ветвях, используя метод контурных токов. Проверить баланс мощностей.

Расчет сложной цепи постоянного тока методом узловых потенциалов.

Задание: Для цепи, содержащей несколько параллельных ветвей, определить токи, используя метод узловых потенциалов. Сравнить трудоемкость с методом контурных токов.

Применение теоремы об эквивалентном генераторе.

Задание: В сложной цепи выделить ветвь с резистором нагрузки. Определить параметры эквивалентного генератора (ЭДС и внутреннее сопротивление) относительно зажимов нагрузки и рассчитать ток в нагрузке.

Анализ цепи синусоидального тока в комплексной форме.

Задание: Для последовательной RLC-цепи, подключенной к источнику синусоидального напряжения, рассчитать комплексные токи и напряжения на всех элементах. Построить векторную диаграмму.

Расчет мощностей в цепи переменного тока.

Задание: По известным току и напряжению в цепи определить активную, реактивную и полную мощности. Вычислить коэффициент мощности ($\cos \varphi$) и угол сдвига фаз.

Исследование резонанса напряжений.

Задание: Для последовательного колебательного контура построить зависимости тока, напряжений на элементах и реактивных сопротивлений от частоты. Определить резонансную частоту, добротность и полосу пропускания.

Исследование резонанса токов.

Задание: Для параллельного колебательного контура построить зависимости токов в ветвях и общего тока от частоты. Определить резонансную частоту и условия резонанса.

Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки "звездой".

Задание: Для симметричной и несимметричной нагрузки, соединенной "звездой" (с нейтральным проводом и без него), рассчитать фазные и линейные токи и напряжения.

Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки "треугольником".

Задание: Для симметричной нагрузки, соединенной "треугольником", рассчитать фазные и линейные токи и мощности.

Расчет переходного процесса в цепи R-L при включении на постоянное напряжение.

Задание: Определить закон изменения тока в индуктивности и напряжения на резисторе после замыкания ключа. Построить графики зависимостей.

Расчет переходного процесса в цепи R-C при разряде конденсатора.

Задание: Определить закон изменения напряжения на конденсаторе и тока в резисторе после размыкания ключа. Построить графики зависимостей.

Расчет переходного процесса в цепи R-L-C (апериодический режим).

Задание: Для последовательного RLC-контура определить характер переходного процесса (апериодический) и найти закон изменения напряжения на емкости.

Расчет переходного процесса в цепи R-L-C (колебательный режим).

Задание: Для того же контура, но с другими параметрами, определить колебательный характер процесса и найти закон изменения тока, используя затухающую синусоиду.

Анализ нелинейной цепи постоянного тока.

Задание: Для цепи, содержащей нелинейный элемент (например, диод или лампа накаливания) с заданной вольт-амперной характеристикой (ВАХ), графоаналитическим методом определить рабочий ток и напряжение.

Анализ нелинейной цепи переменного тока.

Задание: Для цепи с катушкой индуктивности на ферромагнитном сердечнике (нелинейная индуктивность) рассчитать кривую намагничивающего тока при подключении к синусоидальному источнику напряжения.

5.3. Тематика письменных работ обучающихся

Тематика рефератов, докладов, эссе:

1. Какие соединения приёмников электрической энергии называются последовательными, параллельными, смешанными?
2. Как определить общее сопротивление цепи при любом соединении, если сопротивления участков известны?
3. В чём состоит особенность последовательного и параллельного соединений приёмников?
4. Перечислите способы возможного соединения между собой элементов электрической цепи. Запишите выражения для определения сопротивлений резисторов при переходе от соединения их звездой к соединению треугольником и обратно.
5. Как рассчитать мощность, развиваемую источниками, входящими в состав электрической цепи, мощность, потребляемую всеми резисторами (приемниками) этой цепи? Запишите уравнение баланса мощностей.
6. В каких случаях целесообразно применение метода межузлового напряжения для расчета электрических цепей?
7. Как рассчитываются токи при методе контурных токов.

5.4. Перечень вопросов промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к зачету:

1. Переходные процессы в линейных электрических цепях
2. Расчет линейных активных RC-цепей.
3. Расчет простых цепей постоянного тока
4. Расчет цепей синусоидального тока с помощью векторных диаграмм
5. Расчет частотных характеристик электрических цепей
6. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях
7. Расчет магнитных цепей постоянного тока
8. Электрические машины постоянного тока
9. Цепь с последовательным соединением R, L, C при синусоидальном напряжении
10. Цепь с параллельным соединением R, L, C при синусоидальном напряжении
11. Мощность цепи синусоидального тока
12. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока

13. Метод контурных токов
14. Метод узловых напряжений (узловых потенциалов)
15. Метод эквивалентного источника
16. Метод наложения
17. Баланс мощностей цепи синусоидального тока
18. Резонанс в последовательной цепи из элементов R, L, C (резонанс напряжений)
19. Резонанс в параллельной цепи из элементов R, L, C (резонанс токов)
20. Особенности расчета цепей синусоидального тока при наличии взаимных индуктивностей

Вопросы к экзамену:

1. Цепь с трансформаторной связью между катушками
2. Соединение трехфазной цепи звездой
3. Соединение трехфазной цепи треугольником
4. Мощность трехфазной цепи
5. Метод симметричных составляющих
6. Цепи с распределенными параметрами
7. Схема замещения и векторная диаграмма катушки с ферромагнитным сердечником
8. Аналитическая связь между электрическими и магнитными явлениями
9. Переходные процессы в нелинейных электрических цепях, метод кусочно-линейной аппроксимации
10. Плоская электромагнитная волна в проводящей среде
11. Теорема Умова-Пойнтинга
12. Вектор Пойнтинга и передача электромагнитной энергии
13. Поверхностный эффект в электротехнических устройствах
14. Эффект близости для двух параллельных токопроводящих шин
15. Распространение электромагнитного поля в коаксиальном кабеле
16. Способы ослабления поверхностного эффекта в токопроводах и магнитопроводах
17. Электромагнитная среда и ее формирование
18. Экранирование активное
19. Экранирование пассивное
20. Средства снижения внешних электромагнитных полей
21. Стандарты и нормативные документы электромагнитной совместимости
22. Назначение экранирования
23. Экранирование магнитных полей
24. Экранирование электростатических полей
25. Экранирование низкочастотных электромагнитных полей
26. Экранирование высокочастотных электромагнитных полей

Раздел 6. Оценочные средства промежуточной аттестации (с ключами)

Прочитайте вопрос и выберите один правильный ответ.

Вопрос 1.1 Как называется величина, равная отношению комплексной амплитуды напряжения на участке цепи к комплексной амплитуде тока на этом же участке? а) Комплексная проводимость б) Реактивное сопротивление в) Комплексное сопротивление (импеданс) г) Полная мощность

Правильный ответ: в)

Вопрос 1.2 Какое из утверждений является формулировкой второго закона Кирхгофа для цепи постоянного тока? а) Алгебраическая сумма токов в узле равна нулю. б) Алгебраическая сумма падений напряжений в замкнутом контуре равна алгебраической сумме ЭДС в этом контуре. в) Напряжение на участке цепи прямо пропорционально его сопротивлению. г) Мощность в цепи равна произведению тока на напряжение.

Правильный ответ: б)

Вопрос 1.3 В каком режиме работает RLC -контур, если его полное сопротивление имеет минимальное значение, а ток в цепи — максимальное (при неизменном напряжении)? а) Режим короткого замыкания б) Режим холостого хода в) Резонанс напряжений г) Резонанс токов

Правильный ответ: в)

Вопрос 1.4 Какова основная причина возникновения переходных процессов в электрических цепях? а) Изменение параметров элементов цепи (R , L , C) б) Возникновение в цепи несинусоидальных токов в) Коммутация (включение, выключение, переключение) элементов цепи г) Воздействие внешних магнитных полей

Правильный ответ: в)

Прочитайте вопрос и выберите два правильных ответа.

Вопрос 2.1 Для расчета мощности в трёхфазной цепи с помощью ваттметров (метод двух или трёх приборов) необходимо знать: а) Линейное напряжение сети б) Фазный ток нагрузки в) Коэффициент мощности ($\cos \varphi$) г) Температуру окружающей среды

Правильный ответ: а), б), в)

Вопрос 2.2 Какие из перечисленных величин являются векторными в цепях синусоидального тока? а) Активная мощность (P) б) Комплексное сопротивление (Z) в) Фазовый угол (φ) г) Действующее значение напряжения (U)

Правильный ответ: б), в)

Вопрос 2.3 Укажите два основных закона, на которых базируются все методы расчёта линейных электрических цепей. а) Закон Ома б) Законы Кирхгофа в) Закон сохранения заряда г) Закон Джоуля-Ленца

Правильный ответ: а), б)

Вопрос 2.4 В каких элементах цепи при протекании переменного тока происходит накопление энергии? а) Резистор (R) б) Катушка индуктивности (L) в) Конденсатор (C) г) Источник ЭДС

Правильный ответ: б), в)

Вопрос 2.5 Выберите два метода расчёта сложных электрических цепей, которые позволяют избежать совместного решения большого числа уравнений. а) Метод контурных токов б) Метод узловых потенциалов в) Метод эквивалентных преобразований г) Метод наложения

Правильный ответ: а), б)

Укажите правильную последовательность действий.

Вопрос 3.1 Укажите правильную последовательность этапов расчёта переходного процесса классическим методом.

1. Записать общее решение для искомой величины.
2. Определить принуждённую составляющую решения.
3. Составить систему уравнений по законам Кирхгофа для мгновенных значений *после* коммутации.
4. Определить начальные условия (токи в индуктивностях и напряжения на ёмкостях *до* коммутации).
5. Найти корни характеристического уравнения и записать свободную составляющую.
6. Определить постоянные интегрирования.

Правильный ответ: 4-3-2-5-1-6

Вопрос 3.2 Укажите последовательность расчёта тока в сложной цепи методом контурных токов.

1. Выбрать независимые контуры и направления контурных токов в них.
2. Записать систему уравнений по второму закону Кирхгофа для каждого контура.
3. Преобразовать полученную систему уравнений, подставив значения сопротивлений и ЭДС.
4. Решить систему уравнений относительно неизвестных контурных токов.
5. Определить токи в ветвях через контурные токи.

Правильный ответ: 1-2-3-4-5

Вопрос 3.3 Расположите в порядке возрастания их влияния на форму кривой тока при работе на нелинейную нагрузку следующие типы преобразователей:

1. Выпрямитель с активной нагрузкой.
2. Выпрямитель с ёмкостным фильтром.
3. Выпрямитель с индуктивным сглаживающим фильтром.
4. Широтно-импульсный преобразователь (ШИП).

Правильный ответ: 1-3-2-4 (Примечание: Это оценочное задание, где 4-й вариант дает наиболее "чистую" форму, а 1-й — наиболее искаженную).

Вопрос 3.4 Укажите правильную последовательность расположения элементов от источника к нагрузке в простейшей однофазной цепи переменного тока.

1. Линия электропередачи.
2. Потребитель (нагрузка).
3. Генератор.
4. Трансформатор.

Правильный ответ: 3-4-1-2

Раздел 7. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1. Основная литература

1. Афанасьев, А. Ю. Теоретические основы электротехники: учебное пособие / А. Ю. Афанасьев. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. — 208 с. — ISBN 978-5- 9729-1387-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132954.html>

7.2. Дополнительная литература

2. Широбокова О.Е. Теоретические основы электротехники : учебно-методическое пособие для самостоятельного изучения курса «Теоретические основы электротехники» / Широбокова О.Е.. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2025. — 51 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/156433.html>

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система -Цифровой образовательный ресурс IPR SMART – электронная библиотека по всем отраслям знаний [Электронный ресурс]. – URL:
2. <http://www.iprbookshop.ru>
3. Справочник математических формул <http://www.pm298.ru/>
4. Каталог ГОСТов - <https://snip.ruscable.ru/>
5. <http://www.consultant.ru/>— Консультант Плюс
6. <http://www.garant.ru/>— Гарант
7. Программное обеспечение для организации конференции.

Раздел 8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

8.1. Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся всех направлений подготовки).

Оборудование:

- Стол для преподавателя
- Стул для преподавателя
- Столы для обучающихся
- Стулья для обучающихся
- Пробковая доска
- Моноблок для преподавателя с выходом в интернет
- ЖК панель
- Компьютеры для обучающихся с выходом в интернет
- Виртуальный лабораторный стенд «Электрические цепи» на 20 рабочих мест;
- Виртуальный лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» ТС-ЭТиОЭ2-ЛС на 16 рабочих мест
- Виртуальный лабораторный стенд «Автоматика на основе программируемого реле» на 20 рабочих мест
- Виртуальный лабораторный стенд «Автоматика на основе программируемого контроллера» на 20 рабочих мест
- Виртуальный лабораторный стенд «Цифровая и микропроцессорная техника» на 20 рабочих мест
- Набор учебно-методических материалов к разделу «Электротехника и электроника» (плакаты, презентации).

8.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся (помещение общего пользования с подключением к системам телекоммуникации и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (доступ в сеть Интернет, Wi-Fi, глобальные поисковые системы, электронная почта и т.д.)

Специализированная мебель и технические средства обучения:

- Стол для преподавателя
- Стул для преподавателя
- Столы для обучающихся
- Стулья для обучающихся
- Компьютеры для преподавателя с выходом в интернет
- Компьютеры для обучающихся выходом в интернет
- ПО: MS Office, Яндекс браузер
- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART
- доступ в ЭИОС.

Раздел 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины «**Теоретические основы электротехники**» включает в себя следующие виды работ: проработка материалов лекционных занятий, подготовка к семинарским занятиям, самостоятельное изучение дисциплины (тех ее разделов, которые не были затронуты на лекциях и семинарах). Контроль знаний обучающихся осуществляется в форме: проверки конспектов лекций, устного опроса на лекционных и семинарских занятиях, тематического тестирования.

Цель семинарского занятия – развитие самостоятельности мышления и творческой активности обучающихся.

Задачи семинарского занятия:

- закрепление, углубление и расширение знаний обучающихся по соответствующей учебной дисциплине;
- формирование умения постановки и решения интеллектуальных задач и проблем;
- совершенствование способностей по аргументации обучающихся своей точки зрения, а также по доказательству и (или) опровержению других суждений;
- демонстрация обучающимися достигнутого уровня теоретической подготовки;
- формирование навыков самостоятельной работы с литературой.

Функции семинарского занятия:

– познавательная – если занятие хорошо подготовлено, в процессе обсуждения на семинаре конкретных проблем вырисовываются их новые аспекты, углубляется их обоснование, выдвигаются положения, не привлекавшие ранее внимания обучающихся. Даже само углубление знаний, движение мысли от сущности первого порядка к сущности второго порядка сообщают знаниям обучающихся более осмысленное и прочное содержание, поднимают их на более высокую ступень.

- развивающая;
- воспитательная – вытекает из его познавательной функции, что свойственно всему учебному процессу;
- контрольная.

Виды семинарских занятий по дисциплине «История гражданской авиации»:

1. **семинар-дискуссия**, проводимый с целью выявления мнения обучающихся группы по определенным вопросам курса;

2. **проблемный семинар** после прохождения некоторой темы, на котором предполагается решение проблемных ситуаций по ней на базе полученных знаний. Перед изучением раздела курса преподаватель предлагает обсудить проблемы, связанные с содержанием данного раздела, темы. Накануне обучающиеся получают задание отобрать, сформулировать и объяснить проблемы. Во время семинара в условиях групповой дискуссии проводится обсуждение проблем. Метод проблемного семинара позволяет выявить уровень знаний обучающихся в данной области и сформировать стойкий интерес к изучаемому разделу учебного курса;

Форма проведения семинарских занятий по дисциплине «История гражданской авиации»: смешанная форма с элементами различных форм проведения (развернутая беседа на основании плана; устный опрос обучающихся по вопросам плана семинара).

Учебно-методическое издание

Рабочая программа учебной дисциплины

Теоретические основы электротехники

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным
планом)*

Беликова Екатерина Владимировна

(Фамилия, Имя, Отчество составителя)