

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

З.Р. Датская

«4» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой инженерных
технологий и промышленной
инженерии

Е.Ю. Степанович

«4» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

наименование

Составитель(-и)

**Коган В.В., доцент, к.т.н., доцент кафедры ТМиПИ
Корнеева Е.А., ассистент кафедры ТМиПИ**

Согласовано с работодателями:

**Евдокимова Ю.Н., председатель Астраханского
областного филиала РОПР (Российское общество
рентгенологов и радиологов);
Иванчук О.В., завкафедрой физики АГМУ;
12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) ОПОП

Биотехнические системы и технологии

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

заочная

Год приема

2024

Курс

2

Семестр(ы)

4

Астрахань – 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» являются формирование электротехнических знаний и навыков, необходимых при практическом применении идей и методов для моделирования, анализа и синтеза сложных электротехнических систем, процессов, явлений в системе теоретической и практической подготовки бакалавров.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- дать студенту основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей;
- объяснить свойства линейных однофазных и трехфазных электрических цепей, и методы их анализа; основные понятия и законы теории переходных процессов в линейных электрических цепях и методы анализа;
- научить основным понятиям цифровых (дискретных) цепей и их характеристики;
- дать основные понятия, законы, уравнения и эффекты в теориях электромагнитного поля, стационарных электрических и магнитных полей, переменного электромагнитного поля.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Теоретические основы электротехники» относится к базовой части дисциплин учебного плана

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

Математика:

Знать: основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей, математической статистики, функций комплексных переменных и численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений;

Уметь: применять методы математического анализа при решении инженерных задач;

Владеть: инструментарием для решения математических задач в своей предметной области.

Физика:

Знать: основные физические законы, явления и процессы на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения;

Уметь: использовать для решения прикладных задач основные понятия;

Владеть: навыками описания основных физических явлений и решения типовых задач.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- *Электрические машины,*
- *Электрические и электронные аппараты*

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):ОПК-1;

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-1	ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	основы высшей математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем	применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.	общинженерными знаниями в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах			5
Объем дисциплины в академических часах			180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):			73,25
- занятия лекционного типа, в том числе:			18
- практическая подготовка (если предусмотрена)			36
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:			18
- консультация (предэкзаменационная)			1
- промежуточная аттестация по дисциплине			0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)			106,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)			экзамен- семестр 4

Таблица 2.2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины	Контактная работа, час.						СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]	
	Л		ПЗ		ЛР					КР / КП
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 4.										
Тема 1. Линейные электрические цепи постоянного тока	1		1		2		10	14	Расчетно-графическая №1. Выдача	
Тема 2. Электрические цепи синусоидального тока	1		1		2		10	14	Расчетно-графическая №2 Отчеты по лаб. работам Тестовый контроль	
Тема 3. Взаимная индукция в цепях синусоидального тока	2		2		4		11	18	Отчеты по лаб. работам Тестовый контроль	
Тема 4. Трехфазные цепи	2		2		4		11	18	Расчетно-графическая	

Раздел, тема дисциплины	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	ЛР	В т.ч. ПП				
										№3 Отчеты по лаб. Работам
Тема 5. Электрические цепи с периодическими	2		2		4			11	18	Тестовый контроль
Тема 6. Нелинейные электрические цепи	2		2		4			10	18	Тестовый контроль, Отчеты по лаб. Работам
Тема 7. Магнитные цепи постоянного и переменного потока	2		2		4			11	19	Тестовый контроль, Отчеты по лаб. Работам
Тема 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях	2		2		4			11	19	Расчетно-графическая №4, Отчеты по лаб. работам, Тестовый контроль
Тема 9. Четырехполюсники	2		2		4			11	19	Отчеты по лаб. работа м, Тестовый контроль
Тема 10. Цепи с распределенными параметрами	2		2		4			9,75	17,75	Отчеты по лаб. Работам
Консультации	1									
Контроль промежуточной аттестации									0,25	Экзамен – 4 семестр
ИТОГО за семестр:	18		18		36			106,75	180	

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-1	1
Тема 1. Линейные электрические цепи постоянного тока	14		1
Тема 2. Электрические цепи синусоидального тока	14		1
Тема 3. Взаимная индукция в цепях синусоидального тока	18		1
Тема 4. Трехфазные цепи	18		1
Тема 5. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами	18		1
Тема 6. Нелинейные электрические цепи	18		1
Тема 7. Магнитные цепи постоянного и переменного потока	19		1
Тема 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях	19		1
Тема 9. Четырехполюсники	19		1
Тема 10. Цепи с распределенными параметрами	17,75		1

ИТОГО	180		
--------------	------------	--	--

Краткое содержание тем дисциплины

Введение

1. Электрическая цепь. Определение. Схема замещения электрической цепи.
2. Идеальные источники электрической энергии.
3. Идеальные приемники. электрической энергии
4. Классификация электрических цепей.

Линейные электрические цепи постоянного тока.

1. Реальные источники электрической энергии.
2. Режимы работы реального источника ЭДС (напряжения).
3. Законы Кирхгофа. Анализ сложной цепи с применением законов Кирхгофа.
4. Метод контурных токов.
5. Закон Ома для неразветвленной цепи, для пассивного и активного участков цепи.
6. Метод узловых потенциалов.
7. Метод суперпозиции.
8. Метод активного двухполюсника (эквивалентного генератора).
9. Преобразование соединения приемников «треугольником» в эквивалентное соединение «звездой». 10. Энергетический баланс в электрической цепи постоянного тока.

Электрические цепи синусоидального тока

1. Основные параметры, характеризующие синусоидальные токи, напряжения, э.д.с.
2. Комплексный или символический метод анализа цепей синусоидального тока. Изображение синусоидальной функции времени комплексным числом.
3. Разность фаз напряжения и тока на зажимах приемника эл. энергии.
4. Комплексное сопротивление.
5. Комплексная проводимость.
6. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме записи.
7. Мощность цепи синусоидального тока.
8. Идеальный резистивный элемент в цепи синусоидального тока.
9. Идеальный индуктивный элемент в цепи синусоидального тока.
10. Идеальный емкостный элемент в цепи синусоидального тока.
11. Последовательное соединение R, L, C элементов в цепи синусоидального тока. Резонанс напряжений.
12. Параллельное соединение реальной индуктивной катушки и конденсатора в цепи синусоидального тока. Резонанс токов.
13. Компенсация реактивной мощности активно-индуктивных приемников. Повышение коэффициента мощности.
14. Смешанное соединение приемников в цепи синусоидального тока

Взаимная индукция в цепях синусоидального тока

1. Явление электромагнитной индукции. Э.Д.С. самоиндукции и взаимной индукции.
2. Одноименные зажимы индуктивно связанных катушек. Условные положительные направления Э.Д.С. самоиндукции и взаимной индукции.
3. Согласное и встречное включение индуктивно связанных контуров.
4. Коэффициент связи индуктивно связанных контуров.
5. Последовательное соединение двух индуктивно связанных катушек. Согласное и встречное включение.
6. Экспериментальное определение взаимной индуктивности.

Трехфазные цепи

1. Определение трехфазной цепи. Элементы трехфазной цепи.

- 2.Трехфазный источник электрической энергии. Трехфазная система Э.Д.С.
- 3.Четырехпроводная трехфазная цепь.
- 4.Трехпроводная трехфазная цепь. Соединение приемников звездой.
- 5.Трехпроводная трехфазная цепь. Соединение приемников треугольником.
- 6.Мощность трехфазной цепи.
- 7.Трехфазная цепь. Метод симметричных составляющих
8. Высшие гармоники в трехфазных цепях.

Электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами

1. Периодические несинусоидальные токи, напряжения, ЭДС. Способы представления и параметры несинусоидальных величин.
2. Коэффициенты, характеризующие форму периодических несинусоидальных кривых.
3. Анализ линейных электрических цепей при воздействии источников несинусоидального периодического напряжения (тока).
4. Сглаживающие фильтры
- 5.Резонансные фильтры. Полосовой фильтр.
6. Заградительный фильтр.
7. Избирательные R - C цепи.
8. Высшие гармоники в трехфазных цепях.

Нелинейные электрические цепи

1. Определение нелинейной электрической цепи. Классификация нелинейных элементов.
2. Графический метод анализа нелинейных электрических цепей постоянного тока. –
 - Последовательное соединение.
 - Параллельное соединение.
 - Метод пересечения характеристик.
3. Статическое и дифференциальное сопротивления нелинейного резистивного элемента.
4. Метод линеаризации ВАХ нелинейного элемента.
5. Нелинейная электрическая цепь переменного тока с инерционным нелинейным элементом.
6. Нелинейная электрическая цепь переменного тока с безынерционным нелинейным элементом.
7. Нелинейная электрическая цепь при одновременном воздействии постоянного и переменного напряжений

Магнитные цепи

1. Магнитная цепь. Общие сведения. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Магнитная индукция. Магнитный поток.
2. Зависимость $B(H)$ для ферромагнитных материалов.

Магнитные цепи постоянного потока

3. Анализ неразветвленной магнитной цепи постоянного потока.
 - Прямая задача.
 - Обратная задача.
- 4.Формальная аналогия между магнитными и электрическими цепями. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитной цепи.

5. Индуктивность катушки с магнитопроводом.
6. Анализ разветвленной магнитной цепи постоянного потока.

Магнитные цепи переменного потока

7. Зависимость $B(H)$ ферромагнитного материала при циклическом перемагничивании. Магнитные потери.
8. Форма кривой тока индуктивной катушки с ферромагнитным сердечником при синусоидальной форме магнитного потока и ЭДС.
9. Метод эквивалентных синусоид.
10. Идеализированная нелинейная индуктивная катушка. Векторная диаграмма. Последовательная и параллельная схемы замещения.
11. Реальная нелинейная индуктивная катушка.
 - Уравнение электрического состояния.
 - Векторная диаграмма.
 - Последовательная схема замещения реальной нелинейной индуктивной катушки.
 - Параллельная схема замещения.
 - Потери мощности.
 - Вольтамперная характеристика
12. Феррорезонанс напряжений. Феррорезонанс токов.

Переходные процессы в линейных электрических цепях

1. Общие сведения о переходном процессе. Законы коммутации. Начальные условия.
 2. Классический метод анализа переходных процессов.
 3. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением емкостного и резистивного элементов. Заряд конденсатора. Разряд конденсатора.
 4. Переходный процесс при подключении индуктивной катушки к источнику постоянного напряжения.
 5. Переходный процесс при подключении индуктивной катушки к источнику синусоидального напряжения.
 6. Переходный процесс при отключении индуктивной катушки от источника питания.
 7. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением емкостного, индуктивного и резистивного элементов.
 8. Сущность операторного метода переходных процессов. Операторные изображения отдельных функций времени.
 9. Операторные изображения напряжений резистивного, индуктивного и емкостного элементов. Операторные схемы замещения.
 10. Закон Ома в операторной форме записи. Операторное сопротивление.
 11. Законы Кирхгофа в операторной форме записи.
 12. Переход от операторных изображений к оригиналам. Формула разложения. Расчет электрических цепей при импульсных воздействиях и воздействиях произвольной формы
1. Понятие об импульсных воздействиях и импульсных системах
 2. Единичное ступенчатое воздействие (единичная скачкообразная функция)
 3. Переходная характеристика электрической цепи
 4. Расчет цепи при воздействии сигнала произвольной формы с применением интеграла Дюамеля

Четырехполюсники

1. Четырехполюсники. Классификация. А, В, С, D параметры четырехполюсника.
2. Уравнения четырехполюсника (6 форм записи).
3. Экспериментальное определение параметров четырехполюсников.

4. Передаточные функции четырехполюсников. Передаточная функция по напряжению
5. Передаточные функции четырехполюсников. Передаточная функция по напряжению
6. Эквивалентные схемы пассивных четырехполюсников. Т-образная схема
7. Эквивалентные схемы пассивных четырехполюсников. П-образная схема
8. Виды соединений четырехполюсников
9. Характеристические параметры четырехполюсников
10. Дифференцирующие цепи
11. Интегрирующие цепи

Электрические цепи с распределенными параметрами

1. Уравнения линии с распределенными параметрами
2. Решение уравнений однородной линии при установившемся синусоидальном режиме.
3. Коэффициент (постоянная) распространения линии. Волновое или характеристическое сопротивление линии
4. Уравнения однородной линии с использованием гиперболических функций
5. Падающие и отраженные волны в линии

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Лекция включает следующие этапы:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение основной части лекции;
4. краткие выводы по каждому из вопросов;
5. заключение;
6. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Практические занятия.

Практические занятия обучающиеся выполняют под руководством преподавателя в соответствии с планом учебных занятий. На каждое практическое занятие обучающимся предоставляются указания по его проведению. Указания содержат информацию о теме, цели занятия; порядке выполнения работы; оформления результатов и выводов, контрольные вопросы; список литературы. Практическое занятие засчитывается, если студент выполнил задания и получил удовлетворительную оценку.

Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия проводятся в соответствии с утвержденным графиком лабораторных работ. По каждой лабораторной работе имеются методические указания и заготовки протоколов.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

При изучении курса основное внимание следует уделять физической сущности рассматриваемых вопросов. Знакомиться с теоретическим материалом надлежит последовательно, непрерывно работая с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой. При чтении пособий следует составлять краткий конспект изученных разделов, перечерчивая электрические схемы, применяя принятые обозначения и терминологию. В процессе работы приучите себя делать ссылки на литературные источники. В конце каждого раздела конспекта оставьте две – три чистые страницы для дополнений и замечаний при подготовке к зачетам и экзаменам.

На практических занятиях следует особое внимание уделить тщательности выполнения расчетов. Построение графиков и векторных диаграмм следует выполнять в масштабе. Необходимо вырабатывать навыки самоконтроля получаемых результатов.

Лабораторные работы выполняются по специально разработанным методикам под руководством преподавателя. Протоколы лабораторных работ включают титульный лист, электрическую схему, таблицы для внесения экспериментальных данных, графики и векторные диаграммы, выводы. На титульном листе протокола отмечаются следующие этапы: допуск к выполнению лабораторной работы, проведение эксперимента, оформление отчета, результаты защиты отчета.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Линейные электрические цепи постоянного тока	10	РГР
Тема 2. Электрические цепи синусоидального тока	10	РГР
Тема 3. Взаимная индукция в цепях синусоидального тока	11	РГР
Тема 4. Трехфазные цепи	11	РГР
Тема 5. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами	11	РГР
Тема 6. Нелинейные электрические цепи	10	РГР

Тема 7. Магнитные цепи постоянного и переменного потока	11	РГР
Тема 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях	11	РГР
Тема 9. Четырехполюсники	11	РГР
Тема 10. Цепи с распределенными параметрами	9,7 5	РГР

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

РГР №1. Анализ цепи постоянного тока

РГР №2. Анализ цепи синусоидального тока

РГР №3. Трехфазная цепь

РГР №4. Переходные процессы

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной компьютером и мультимедиа проектором с применением авторского электронного конспекта лекций.

Лабораторные и практические занятия проводятся в интерактивной форме фронтальным методом в лаборатории теоретических основ электротехники, оснащенной универсальными лабораторными стендами производства ООО «Инженерно-производственный центр «Учебная техника» (г. Челябинск).

При проведении практических занятий и самостоятельной работы используются Интернет ресурсы.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Линейные электрические цепи постоянного тока	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Выполнение лаб. работы
Тема 2. Электрические цепи синусоидального тока	Лекция-диалог	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Выполнение лаб. работы, Отчет
Тема 3. Взаимная индукция в цепях синусоидального тока	Лекция-диалог	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Выполнение лаб. работы, Отчет
Тема 4. Трехфазные цепи	Лекция-диалог	Фронтальный опрос, выполнение	Выполнение лаб. работы, Отчет
		практических заданий	

Тема 5. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами	Лекция -диалог	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Выполнение лаб. работы, Отчет
Тема 6. Нелинейные электрические цепи	Лекция -диалог	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Выполнение лаб. работы, Отчет
Тема 7. Магнитные цепи постоянного и переменного потока	Лекция -диалог	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Выполнение лаб. работы, Отчет
Тема 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях	Лекция -диалог	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Выполнение лаб. работы, Отчет
Тема 9. Четырехполюсники	Лекция -диалог	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Выполнение лаб. работы, Отчет
Тема 10. Цепи с распределенными параметрами	Лекция -диалог	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Выполнение лаб. работы, Отчет

6.2. Информационные технологии

- использование интерактивной формы проведения занятий с применением компьютера и мультимедийного проектора в специализированной аудитории;
- использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование технологий дистанционного обучения

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер

Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». https://biblio.asu.edu.ru
Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru .

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине проверяется сформированность у обучающихся компетенций приведенных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования этих компетенций в процессе освоения дисциплины определяется последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов и тем

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока	ОПК-1	Расчетно-графическая работа №1 Отчет по лаб. работе
Раздел 2. Электрические цепи синусоидального тока		Расчетно-графическая работа №2 Отчеты по лаб. работам
Раздел 3. Взаимная индукция в цепях синусоидального тока		Тестовый контроль Отчеты по лаб. работам
Раздел 4. Трехфазные цепи		Расчетно-графическая работа №3 Отчеты по лаб. работам
Раздел 5. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами		Тестовый контроль Отчеты по лаб. работам
Раздел 6. Нелинейные электрические цепи		Тестовый контроль Отчеты по лаб. работам

Раздел 7. Магнитные цепи постоянного и переменного потока	ОПК-1	Тестовый контроль Отчеты по лаб. работам
Раздел 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях		Расчетно-графическая работа №4 Отчеты по лаб. работам
Раздел 9. Четырехполюсники	ОПК-1	Тестовый контроль Отчеты по лаб. работам
Раздел 10. Цепи с распределенными параметрами		Отчеты по лаб. работам
Экзамен за 4-й семестр		Экзаменационные вопросы

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

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

5 «отлично»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
3 «удовлетворительно»	-затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; -выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	- неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет
Шкала оценивания	Критерии оценивания
	задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя

3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Протоколы отчетов по лабораторным работам содержат контрольные вопросы

На практических занятиях студенты выполняют индивидуальные задания по каждой теме

Имеются тестовые задания по указанным в таблице 5 разделам дисциплины.

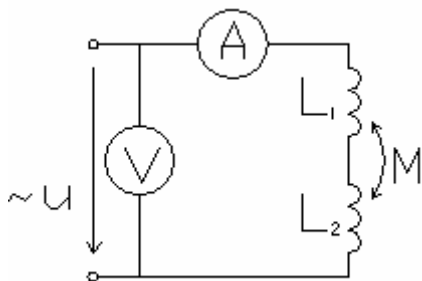
Тестовое задание к разделу «Взаимная индукция»

1. Степень индуктивной связи 2-х элементов цепи характеризует:

1) $\frac{w_2 * \Phi_{21}}{i_1}$ 2) $\frac{w_1 * \Phi_{12}}{i_2}$ 3) $\frac{M}{\sqrt{L_1 * L_2}}$ 4) $\frac{w_1 * \Phi_{11}}{i_1}$ 5) $\frac{w_2 * \Phi_{22}}{i_2}$

2. В результате проведения опытов оказалось, что при согласном включении $X_c=400$ Ом при встречном $X_b=200$ Ом. Определить взаимную индуктивность M катушек, если

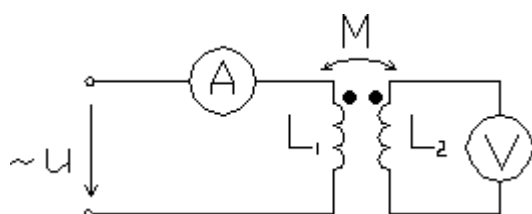
$$\omega=500 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$$



- 1) 2 Гн
2) 0,2 Гн
3) 0,1 Гн
4) 1 Гн
5) 10 Гн

3. Для данной схемы определить взаимную индуктивность, если $I_1=0,15$ А, $U_{2\text{хх}}=1$ В, $f=100$ Гц, где $U_{2\text{хх}}$ - напряжение холостого хода во втором контуре

- 1) 4,2 кГн
2) 0,24 мГн

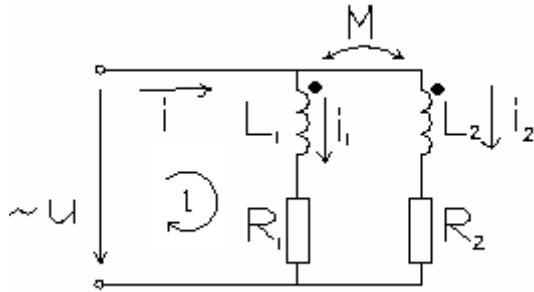


3) 94,2 Гн

4) 10,6 мГн

5) 42 кГн

4. Составить уравнение по второму закону Кирхгофа для 1-го контура .



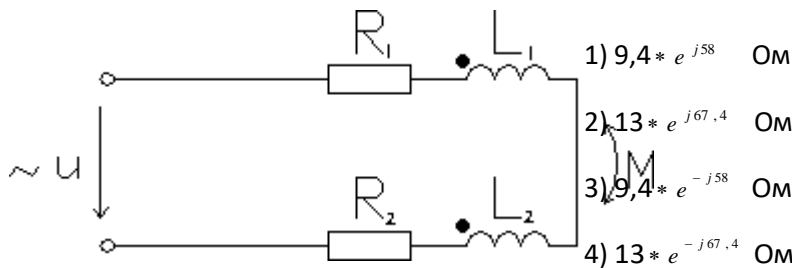
1) $-j\omega \cdot M \cdot \dot{I}_1 + j\omega \cdot L_2 \cdot \dot{I}_2 + R_2 \cdot \dot{I}_2 = U$

2) $j\omega \cdot M \cdot \dot{I}_1 + j\omega \cdot L_2 \cdot \dot{I}_2 + R_1 \cdot \dot{I}_1 = U$

3) $j\omega \cdot M \cdot \dot{I}_2 + R_1 \cdot \dot{I}_1 + j\omega \cdot L_1 \cdot \dot{I}_1 = U$

4) $-j\omega \cdot M \cdot \dot{I}_2 + R_1 \cdot \dot{I}_1 + j\omega \cdot L_1 \cdot \dot{I}_1 = U$

5. Определить эквивалентное комплексное сопротивление , если : $R_1=2 \text{ Ом}$ $R_2=3 \text{ Ом}$
 $\omega L_1=3 \text{ Ом}$ $\omega M=1 \text{ Ом}$ $\omega L_2=7 \text{ Ом}$



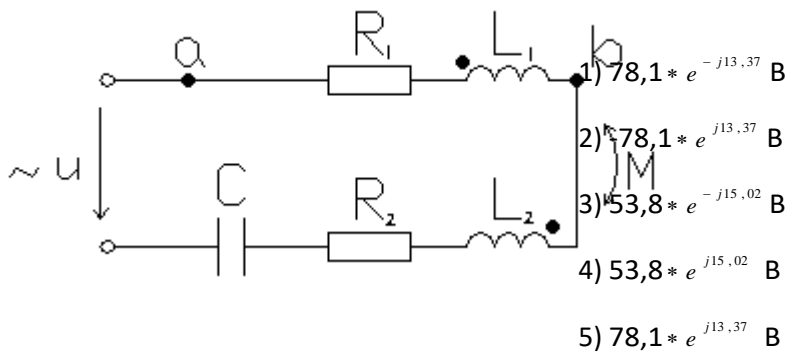
1) $9,4 * e^{j58} \text{ Ом}$

2) $13 * e^{j67,4} \text{ Ом}$

3) $9,4 * e^{-j58} \text{ Ом}$

4) $13 * e^{-j67,4} \text{ Ом}$

6. Для данной схемы вычислить напряжение между точками а и b , если $R_1=5 \text{ Ом}$ $R_2=3 \text{ Ом}$,
 $\omega L_1=4 \text{ Ом}$, $\omega L_2=2 \text{ Ом}$, $\omega M=2 \text{ Ом}$, $1/\omega C=4 \text{ Ом}$, $\dot{U} = 100 \text{ В}$



1) $78,1 * e^{-j13,37} \text{ В}$

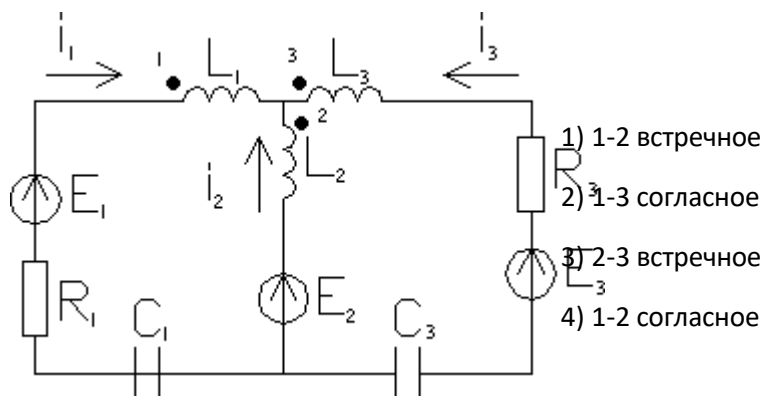
2) $78,1 * e^{j13,37} \text{ В}$

3) $53,8 * e^{-j15,02} \text{ В}$

4) $53,8 * e^{j15,02} \text{ В}$

5) $78,1 * e^{j13,37} \text{ В}$

7. Указать правильные ответы



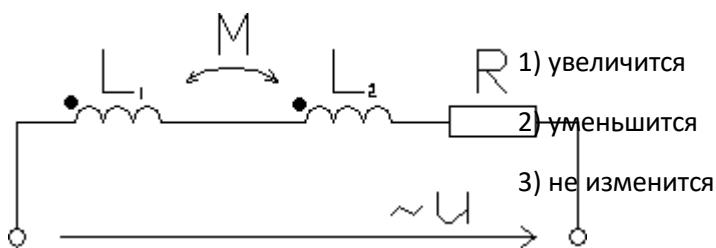
1) 1-2 встречное

2) 1-3 согласное

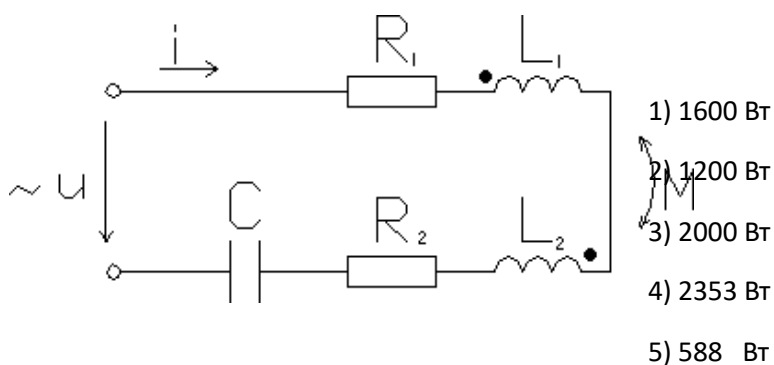
3) 2-3 встречное

4) 1-2 согласное

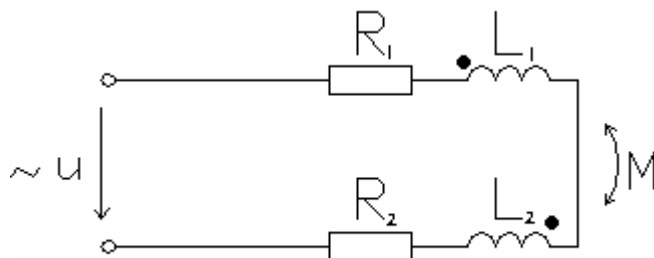
8. Как изменится ток I при уменьшении расстояния между двумя индуктивно связанными катушками, если входное напряжение остаётся неизменным.



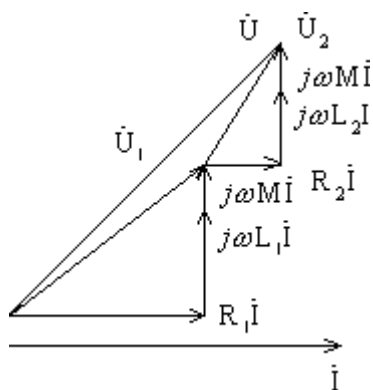
9. Определить активную мощность цепи, если $R_1=1 \text{ Ом}$, $R_2=3 \text{ Ом}$, $\omega L_1=2 \text{ Ом}$, $\omega L_2=2 \text{ Ом}$, $\omega M=1 \text{ Ом}$, $1/\omega C=3 \text{ Ом}$, $U=100 \text{ В}$



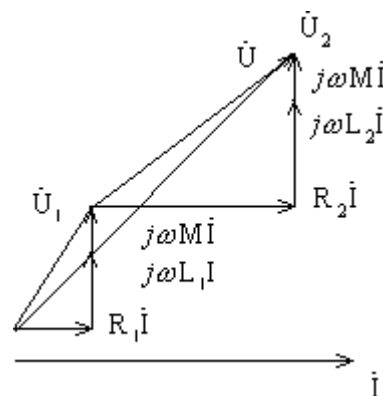
3. Какая векторная диаграмма соответствует данной схеме при $R_1 > R_2$ и $\omega L_1 > \omega L_2$



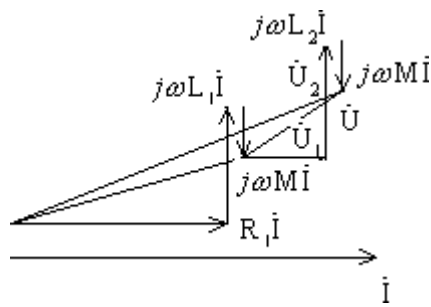
1)



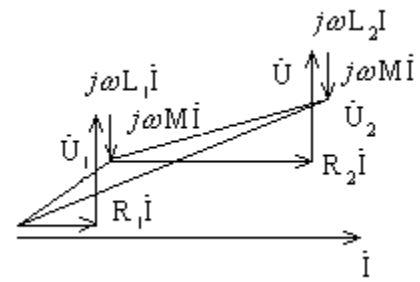
2)



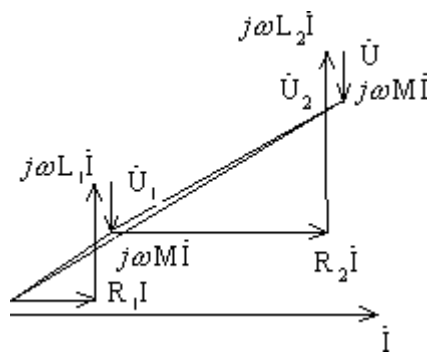
3)



4)



5)



Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. Электрическая цепь. Определение. Схема замещения электрической цепи. Идеальные элементы. Идеальные источники электрической энергии. Идеальные приемники.
2. Классификация электрических цепей.
3. Реальные источники электрической энергии. Режимы работы реального источника ЭДС (напряжения).
4. Законы Кирхгофа. Анализ сложной цепи с применением законов Кирхгофа. Метод контурных токов.
5. Закон Ома для неразветвленной цепи, для пассивного и активного участков цепи. Метод узловых потенциалов.
6. Метод суперпозиции.
7. Метод активного двухполюсника (эквивалентного генератора).
8. Преобразование соединения приемников «треугольником» в эквивалентное соединение
9. «звездой». Энергетический баланс в электрической цепи постоянного тока.
10. Электрические цепи синусоидального тока
11. Основные параметры, характеризующие синусоидальные токи, напряжения, э.д.с. Комплексный или символический метод анализа цепей синусоидального тока.
12. Изображение синусоидальной функции времени комплексным числом. Разность фаз напряжения и тока на зажимах приемника эл. энергии.
13. Комплексное сопротивление. Комплексная проводимость.
14. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме записи. Мощность цепи синусоидального тока.
15. Идеальный резистивный элемент в цепи синусоидального тока.

Идеальный индуктивный элемент в цепи синусоидального тока.

16. Идеальный емкостный элемент в цепи синусоидального тока. Последовательное соединение R, L, C элементов в цепи синусоидального тока. Резонанс напряжений.
17. Параллельное соединение реальной индуктивной катушки и конденсатора в цепи синусоидального тока. Резонанс токов.
18. Компенсация реактивной мощности активно-индуктивных приемников. Повышение коэффициента мощности.
19. Смешанное соединение приемников в цепи синусоидального тока
20. Явление электромагнитной индукции. Э.Д.С. самоиндукции и взаимной индукции. Одноименные зажимы индуктивно связанных катушек. Условные положительные направления Э.Д.С. самоиндукции и взаимной индукции.
21. Согласное и встречное включение индуктивно связанных контуров. Коэффициент связи индуктивно связанных контуров.
22. Последовательное соединение двух индуктивно связанных катушек. Согласное и встречное включение.
23. Экспериментальное определение взаимной индуктивности.

Линейные электрические цепи постоянного тока.

1. Идеальные и реальные источники электрической энергии.
2. Режимы работы реального источника ЭДС (напряжения).
3. Законы Кирхгофа. Анализ сложной цепи с применением законов Кирхгофа.
4. Закон Ома для неразветвленной цепи, для пассивного и активного участков цепи.

Электрические цепи синусоидального тока

1. Основные параметры, характеризующие синусоидальные токи, напряжения, Э.Д.С.
2. Комплексный или символический метод анализа цепей синусоидального тока. Изображение синусоидальной функции времени комплексным числом.
3. Разность фаз напряжения и тока на зажимах приемника эл. энергии.
4. Комплексное сопротивление. Треугольник сопротивлений
5. Комплексная проводимость.
6. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме записи.
7. Мощность цепи синусоидального тока. Треугольник мощностей
8. Компенсация реактивной мощности активно-индуктивных приемников. Повышение коэффициента мощности.

Трехфазные цепи

1. Определение трехфазной цепи. Элементы трехфазной цепи.
2. Трехфазный источник электрической энергии. Трехфазная система Э.Д.С.
3. Четырехпроводная трехфазная цепь.
4. Трехпроводная трехфазная цепь. Соединение приемников звездой.
5. Трехпроводная трехфазная цепь. Соединение приемников треугольником.
6. Мощность трехфазной цепи.

Магнитные цепи

1. Магнитная цепь. Общие сведения. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Магнитная индукция. Магнитный поток.
2. Зависимость $B(H)$ для ферромагнитных материалов.

Магнитные цепи постоянного потока

3. Формальная аналогия между магнитными и электрическими цепями. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитной цепи.

Магнитные цепи переменного потока

4. Зависимость $B(H)$ ферромагнитного материала при циклическом перемагничивании. Магнитные потери.

5. Форма кривой тока индуктивной катушки с ферромагнитным сердечником при синусоидальной форме магнитного потока и ЭДС.
6. Метод эквивалентных синусоид.
7. Идеализированная нелинейная индуктивная катушка. Векторная диаграмма. Последовательная и параллельная схемы замещения.
8. Реальная нелинейная индуктивная катушка. Уравнение электрического состояния. Векторная диаграмма.
9. Реальная нелинейная индуктивная катушка. Последовательная схема замещения реальной нелинейной индуктивной катушки.
10. Реальная нелинейная индуктивная катушка. Параллельная схема замещения реальной нелинейной индуктивной катушки.
11. Реальная нелинейная индуктивная катушка. Потери мощности. Вольтамперная характеристика

Переходные процессы в линейных электрических цепях

1. Общие сведения о переходном процессе. Законы коммутации. Начальные условия.
2. Классический метод анализа переходных процессов.
3. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением емкостного и резистивного элементов. Заряд конденсатора. Разряд конденсатора.
4. Переходный процесс при подключении индуктивной катушки к источнику постоянного напряжения.
5. Переходный процесс при подключении индуктивной катушки к источнику синусоидального напряжения.
6. Переходный процесс при отключении индуктивной катушки от источника питания.
7. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением емкостного, индуктивного и резистивного элементов.
8. Сущность операторного метода переходных процессов. Операторные изображения отдельных функций времени.
9. Операторные изображения напряжений резистивного, индуктивного и емкостного элементов. Операторные схемы замещения.
10. Закон Ома в операторной форме записи. Операторное сопротивление. Законы Кирхгофа в операторной форме записи.
11. Переход от операторных изображений к оригиналам. Формула разложения. Расчет электрических цепей при импульсных воздействиях и воздействиях произвольной формы
1. Понятие об импульсных воздействиях и импульсных системах. Единичное ступенчатое воздействие (единичная скачкообразная функция)
2. Переходная характеристика электрической цепи
3. Расчет цепи при воздействии сигнала произвольной формы с применением интеграла Дюамеля

Четырехполюсники

1. Четырехполюсники. Классификация. А, В, С, D параметры четырехполюсника.
2. Уравнения четырехполюсника (6 форм записи).
3. Экспериментальное определение параметров четырехполюсников.
4. Передаточные функции четырехполюсников. Передаточная функция по напряжению. Передаточная функция по току
5. Эквивалентные схемы пассивных четырехполюсников. Т-образная схема
6. Эквивалентные схемы пассивных четырехполюсников. П-образная схема

7. Виды соединений четырехполюсников
8. Характеристические параметры четырехполюсников
9. Дифференцирующие цепи
10. Интегрирующие цепи

Электрические цепи с распределенными параметрами

1. Уравнения линии с распределенными параметрами
2. Решение уравнений однородной линии при установившемся синусоидальном режиме.
3. Коэффициент (постоянная) распространения линии. Волновое или характеристическое сопротивление линии
4. Уравнения однородной линии с использованием гиперболических функций
5. Падающие и отраженные волны в линии.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>ОПК1</i>				
1.	Задание закрытого типа	1. Чему равно общее сопротивление двух параллельно включенных резисторов, если сопротивление каждого, равно R ? 1) R 2) 0 3) $2R$ 4) $R/2$	4	2
2.		2. Какое значение переменного тока эквивалентно по величине постоянному току? 1) Амплитудное 2) Комплексное 3) Мгновенное 4) Действующее	4	2
3.		3. Чему равен сдвиг фаз между током и напряжением в индуктивном элементе? 1) 90 градусов 2) 180 градусов 3) 270 градусов 4) 45 градусов	1	2
4.		4. Как изменится период синусоидального сигнала при уменьшении частоты в 2 раза? 1) Уменьшится в 2 раза 2) Увеличится в 4 раза 3) Увеличится в 2 раза 4) Не изменится	2	3

5.		5. При частоте сети 50 Гц, чему равна угловая частота? 1) 314 рад/с 2) 326 рад/с	1	3
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		3) 15 рад/с 4) 124 рад/с		
6.	Задание открытого типа	1. Закон электромагнитной индукции	Если магнитный поток Φ , проходящий сквозь поверхность, ограниченную некоторым контуром, изменяется во времени t , в контуре индуцируется ЭДС e , равная скорости изменения потока $e = - \frac{d\Phi}{dt}$	5-8
7.		2. 3х-фазная симметричная система ЭДС - это	3х-фазная симметричная система ЭДС - это совокупность 3х ЭДС, имеющих одинаковую частоту и амплитуду, сдвинутых по фазе относительно друг друга на угол 120°	5-8
8.		3. 1-й закон Кирхгофа?	Сумма токов, втекающих в узел, равна сумме токов, вытекающих из узла	5-8
9.		4. Чему равна мощность источника питания, если ток в цепи равен 5А, а напряжение 220 В?	1100 Вт	5-8
10.		5. Общее сопротивление параллельно соединенных $R_1=5$ Ом, $R_2=10$ Ом равняется...	7,5 Ом	5-8

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				

1.	<i>Ответ на занятия</i>	10/4* /1**	40* / 10**	
2.	<i>Выполнение лабораторных работ</i>	10/5* /3**	50* / 30**	
Всего			90* / 40**	-
Блок бонусов				

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
3.	<i>Посещение занятий</i>	10/0,5	5	
4.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	10/0,5	5	
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
5.	<i>Экзамен</i>	1/50	50	
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

[Примечание: * – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Зачёт» / «Дифференцированный зачёт», ** – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Экзамен»]

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-5
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-5
<i>Неготовность к занятию</i>	-10
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-10

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
Ниже 60		

[Примечание: если в семестре итоговой формой контроля по дисциплине (модулю) является экзамен, графа со словами «Зачтено», «Не зачтено» не приводится]

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Карпов, Е. А. Теоретические основы электротехники. Основы нелинейной электротехники в упражнениях и задачах: учеб. пособие / Е. А. Карпов, В. Н. Тимофеев, М. Ю. Хацаюк - Красноярск: СФУ, 2017. - 184 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763837247.html> (ЭБС "Консультант студента")
2. Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 3. Четырехполюсники и трехфазные цепи: учеб. пособие / В. Ю. Нейман - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. - 144 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778215474.html> (ЭБС "Консультант студента")
3. Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 1. Линейные электрические цепи постоянного тока: учеб. пособие / В. Ю. Нейман - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. - 116 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778217966.html> (ЭБС "Консультант студента")
4. Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 2: учеб. пособие / Нейман В. Ю. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. - 166 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778226289.html> (ЭБС "Консультант студента")
5. Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 4. Линейные электрические цепи несинусоидального тока: учеб. пособие / В. Ю. Нейман - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. - 182 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778218215.html> (ЭБС "Консультант студента")
6. Черевко, А. И. Теоретические основы электротехники / А. И. Черевко, М. Л. Ивлев - Архангельск: ИД САФУ, 2015. - 94 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010241.html> (ЭБС "Консультант студента")

8.2. Дополнительная литература

1. Балакшина, Л. В. Теоретические основы электротехники. Ч. V. Расчет четырехполюсников и фильтров / Л. В. Балакшина, А. И. Черевко - Архангельск: ИД САФУ, 2014. - 210 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010142.html> (ЭБС "Консультант студента")
2. Браун, М. Электрические цепи и электротехнические устройства. Диагностика неисправностей / Браун М., Раутани Дж., Пэтил Д. - М. ДОДЭКА, 2010. - 328 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941202249.html> (ЭБС "Консультант студента")
3. Петренко, Ю. В. Теоретические основы электротехники. Переходные процессы в линейных электрических цепях: учебное пособие / Петренко Ю. В. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. - 84 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778228122.html> (ЭБС "Консультант студента")

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». URL: www.studentlibrary.ru.
2. Электронная библиотечная система IPRbooks. URL: www.iprbookshop.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной компьютером и мультимедиа проектором с применением авторского электронного конспекта лекций.

Лабораторные и практические занятия проводятся в интерактивной форме фронтальным методом в лаборатории теоретических основ электротехники, оснащенной универсальными лабораторными стендами производства ООО «Инженерно-

производственный центр «Учебная техника» (г. Челябинск).

При проведении практических занятий и самостоятельной работы используются авторские разработки компьютерных учебных программ и Интернет ресурсы.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. 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).