

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(МИ ВлГУ)

Кафедра *ТБ*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 20.05.2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Основы электротехники*

**Направление подготовки**

*20.03.01 Техносферная безопасность*

**Профиль подготовки**

*Инжиниринг техносферы и управление  
безопасностью*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
3	144 / 4	16	16		3,6	0,35	35,95	72,4	Экз.(35,65)
Итого	144 / 4	16	16		3,6	0,35	35,95	72,4	35,65

Муром, 2025 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование знаний и умений связанных с использованием электротехнических устройств и приборов, необходимых в профессиональной деятельности, а также для успешного изучения специальных дисциплин в области промышленной безопасности.

Основной задачей освоения дисциплины является приобретение знаний электротехнической терминологии, законов в области электротехники, методов анализа электрических цепей, умение производить расчеты электрических цепей с целью обеспечения электробезопасности технологического оборудования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс базируется на знаниях, полученных студентами по дисциплинам «Физика» и «Математика». К базирующимся дисциплинам относятся «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», «Электробезопасность», «Системный анализ опасностей техносферы», а также выполнение ВКР.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способен разрабатывать проектно-конструкторские решения по защите человека и окружающей среды от воздействий техногенного характера	ПК-1.1 Разрабатывает проектно-конструкторские решения по защите человека в процессе трудовой деятельности	знать основные термины и физические законы в области электротехники (ПК-1.1) уметь проводить расчеты в области электротехники (ПК-1.1) уметь методами контроля и измерения параметров электрических цепей при решении профессиональных задач (ПК-1.1)	вопросы к устному опросу, задачи, вопросы к устному опросу

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	3	2	6						20	Устный опрос. Решение практических задач.
2	Электрические цепи переменного тока	3	2	4						11	Устный опрос. Решение практических задач.
3	Нелинейные электрические цепи	3	2	2						18	Устный опрос. Решение практических задач.
4	Трехфазные электрические цепи	3	2	2						1	Устный опрос. Решение практических задач.
5	Магнитные цепи	3	2	2						8	Устный опрос. Решение практических задач.
6	Электрические измерения и приборы	3	2							6	Устный опрос
7	Промышленная электроника	3	2							4	Устный опрос
8	Электрические машины	3	2							4,4	Устный опрос
Всего за семестр		144	16	16				3,6	0,35	72,4	Экз.(35,65)
Итого		144	16	16				3,6	0,35	72,4	35,65

## **4.1.2. Содержание дисциплины**

### **4.1.2.1. Перечень лекций**

#### **Семестр 3**

*Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока*

##### **Лекция 1.**

Введение. Элементы и основные свойства электрических цепей. Интегральные величины электромагнитного поля, применяемые в теории электрических цепей. Элементы схем замещения электрических цепей. Геометрические элементы схем замещения. Электрические цепи постоянного тока. Основные законы линейных электрических цепей постоянного тока. Закон Ома. Первый закон Кирхгофа. Второй закон Кирхгофа. Закон Ома для активной цепи. Баланс мощностей (2 часа).

*Раздел 2. Электрические цепи переменного тока*

##### **Лекция 2.**

Электрические цепи переменного тока. Способы представления гармонических функций. Действующие и средние значения гармонических величин. Расчет цепей переменного тока (2 часа).

*Раздел 3. Нелинейные электрические цепи*

##### **Лекция 3.**

Нелинейные электрические цепи. Нелинейные элементы. Схемы замещения нелинейных элементов. Методы расчета нелинейных электрических цепей (2 часа).

*Раздел 4. Трехфазные электрические цепи*

##### **Лекция 4.**

Трехфазные электрические цепи. Трехпроводные и четырехпроводные трехфазные цепи. Соединение генератора и нагрузки в трехфазных цепях треугольником и звездой. Режимы работы трехфазной цепи (2 часа).

*Раздел 5. Магнитные цепи*

##### **Лекция 5.**

Магнитные цепи. Трансформаторы. Магнитные величины. Схемы замещения магнитных цепей. Законы магнитных цепей. Методы расчета магнитных цепей (2 часа).

*Раздел 6. Электрические измерения и приборы*

##### **Лекция 6.**

Электрические измерения и приборы. Классификация измерительных приборов. Аналоговые и цифровые способы измерения электрических величин (2 часа).

*Раздел 7. Промышленная электроника*

##### **Лекция 7.**

Полупроводниковые приборы. Выпрямители переменного напряжения в постоянное. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения. Транзисторы и усилители (2 часа).

*Раздел 8. Электрические машины*

##### **Лекция 8.**

Электрические машины. Асинхронные машины. Синхронные машины. Машины постоянного тока. Электропривод. Электродвигатели (2 часа).

### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

#### **Семестр 3**

*Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока*

##### **Практическое занятие 1**

Расчет цепей постоянного тока с одним источником (2 часа).

##### **Практическое занятие 2**

Расчет цепей постоянного тока с несколькими источниками (2 часа).

##### **Практическое занятие 3**

Расчет батареи конденсаторов (2 часа).

## *Раздел 2. Электрические цепи переменного тока*

### **Практическое занятие 4**

Расчет цепей переменного тока. Расчет действующих значений токов и напряжений (2 часа).

### **Практическое занятие 5**

Расчет цепей переменного тока. Анализ резонансных режимов (2 часа).

## *Раздел 3. Нелинейные электрические цепи*

### **Практическое занятие 6**

Расчет нелинейных электрических цепей на постоянном токе (2 часа).

## *Раздел 4. Трёхфазные электрические цепи*

### **Практическое занятие 7**

Расчет трёхфазных цепей (2 часа).

## *Раздел 5. Магнитные цепи*

### **Практическое занятие 8**

Расчет неразветвленных магнитных цепей (2 часа).

### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Линейные электрические цепи постоянного тока.
2. Методы расчета линейных электрических цепей.
3. Параметры и способы представления гармонических величин.
4. Приемники в цепи переменного тока.
5. Анализ цепи с последовательным и параллельным соединением приемников.
6. Расчет цепей синусоидального тока.
7. Цепи с взаимной индуктивностью.
8. Электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях.
9. Расчет трёхфазных цепей.
10. Виды измерительных приборов.
11. Полупроводниковые приборы. Электронные схемы.
12. Синхронные и асинхронные электрические машины.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

Срок обучения 5л.

### 4.2.1. Структура дисциплины

[illegible]

8	Электрические машины	4								4,75	Устный опрос
Всего за семестр		144	10	8		+		5	0,6	111,75	Экз.(8,65)
Итого		144	10	8				5	0,6	111,75	8,65

## 4.2.2. Содержание дисциплины

### 4.2.2.1. Перечень лекций

#### Семестр 4

*Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока*

##### Лекция 1.

Введение. Элементы и основные свойства электрических цепей. Интегральные величины электромагнитного поля, применяемые в теории электрических цепей. Элементы схем замещения электрических цепей. Геометрические элементы схем замещения. Электрические цепи постоянного тока. Основные законы линейных электрических цепей постоянного тока. Закон Ома. Первый закон Кирхгофа. Второй закон Кирхгофа. Закон Ома для активной цепи. Баланс мощностей (2 часа).

*Раздел 2. Электрические цепи переменного тока*

##### Лекция 2.

Электрические цепи переменного тока. Способы представления гармонических функций. Действующие и средние значения гармонических величин. Расчет цепей переменного тока (2 часа).

*Раздел 3. Нелинейные электрические цепи*

##### Лекция 3.

Нелинейные электрические цепи. Нелинейные элементы. Схемы замещения нелинейных элементов. Методы расчета нелинейных электрических цепей (2 часа).

*Раздел 4. Трехфазные электрические цепи*

##### Лекция 4.

Трехфазные электрические цепи. Трехпроводные и четырехпроводные трехфазные цепи. Соединение генератора и нагрузки в трехфазных цепях треугольником и звездой. Режимы работы трехфазной цепи (2 часа).

*Раздел 5. Магнитные цепи*

##### Лекция 5.

Магнитные цепи. Трансформаторы. Магнитные величины. Схемы замещения магнитных цепей. Законы магнитных цепей. Методы расчета магнитных цепей (2 часа).

### 4.2.2.2. Перечень практических занятий

#### Семестр 4

*Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока*

##### Практическое занятие 1.

Расчет цепей постоянного тока с одним источником (2 часа).

##### Практическое занятие 2.

Расчет батареи конденсаторов (2 часа).

*Раздел 2. Электрические цепи переменного тока*

##### Практическое занятие 3.

Расчет цепей переменного тока. Расчет действующих значений токов и напряжений (2 часа).

*Раздел 3. Нелинейные электрические цепи*

##### Практическое занятие 4.

Расчет нелинейных электрических цепей на постоянном токе (2 часа).

### 4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

#### **4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Линейные электрические цепи постоянного тока.
2. Методы расчета токов.
3. Параметры и способы представления гармонических величин.
4. Приемники в цепи переменного тока.
5. Анализ цепи с последовательным и параллельным соединением приемников.
6. Расчет цепей синусоидального тока.
7. Цепи с взаимной индуктивностью.
8. Электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях.
9. Расчет трехфазных цепей.
10. Виды измерительных приборов.
11. Полупроводниковые приборы. Электронные схемы.
12. Синхронные и асинхронные электрические машины.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

1. Электрические цепи.
2. Электрические цепи постоянного тока, элементы цепи, режимы работы.
3. Законы Ома и Кирхгофа.
4. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.
5. Получение, параметры и способы изображения синусоидальных величин.
6. Неразветвленная электрическая цепь.
7. Мощности электрической цепи.
8. Резонансные явления в электрических цепях. АЧХ контуров.
9. Фильтры.  $\cos\varphi$  и его повышение.
10. Электрические цепи трехфазного тока.
11. Трехфазная система ЭДС. Получение и свойства.
12. Режимы работы по схеме «звезда» и «треугольник». Мощность трехфазной цепи.
13. Электрические цепи с нелинейными элементами.
14. Анализ и расчет нелинейных электрических и магнитных цепей.
15. Магнитные цепи. Анализ и расчёт цепей.
16. Переходные процессы в линейных и нелинейных цепях.
17. Электромагнитные устройства и электрические машины.
18. Трансформаторы. Режимы работы, назначение, принцип действия. Потери.
19. Асинхронные машины.
20. Получение вращающегося магнитного поля. Принцип действия.
21. Пуск, регулирование скорости. Реверс.
22. Выбор мощности двигателя.
23. Типовые схемы управления работой электродвигателей.
24. Машины постоянного тока. Устройство, работа в режимах генератора и двигателя.
25. Пуск, реверс, регулирование скорости.
26. Электромагнитное поле. Законы. Методы расчета.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

При проведении аудиторных занятий предполагается использование различных форм обучения:

- пассивная форма (классическая лекция);



- интерактивная форма (использование механизмов взаимодействия с учащимися и контроля усвоения знаний, например, в виде либо “лекции-беседы”, либо “лекции-дискуссии

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование [Электронный ресурс]: справочник. Учебное пособие для вузов/ Алиев И.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 1199 с. - <http://www.iprbookshop.ru/9654>

2. Горбунова, Л. Н. Теоретические основы электротехники / Л. Н. Горбунова, С. А. Гусева. — Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 117 с. - <http://www.iprbookshop.ru/55913>

### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Крутов, А. В. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / А. В. Крутов, Э. Л. Кочетова, Т. Ф. Гузанова. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 376 с. - <http://www.iprbookshop.ru/67742>

2. Электротехника и электроника: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 280000 Безопасность жизнедеятельности, природообу-стройство и защита окружающей среды / сост. Е.А. Жиганова.– Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2011. – 80 с. - 95 экз.

3. Журнал "Энергосбережение" - [https://www.abok.ru/pages.php?block=en\\_mag](https://www.abok.ru/pages.php?block=en_mag)

4. Журнал "Энергобезопасность и энергосбережение" - <http://endf.ru/>

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

«Элек.ру» - информационный портал для предприятий электротехнической и энергетических отраслей промышленности <https://www.elec.ru/>

Научная электронная библиотека "eLibrary" <http://elibrary.ru>

Электронная библиотека издательства Springer <http://www.link.springer.com>

Научная электронная библиотека "SCOPUS" <http://scopus.com>

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[abok.ru](http://abok.ru)

endf.ru  
elec.ru  
elibrary.ru  
link.springer.com  
scopus.com  
mivlgu.ru/iop

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лаборатория безопасности жизнедеятельности

Гигрометр волосяной; барометр-анероид; анемометр чашечный У-5; психрометр бытовой; регулятор напряжения ФЭП; номограмма для определения эффективной и эффективно-эквивалентной температур; график перевода показаний анемометра в скорость движения воздуха; вентилятор бытовой; измерительная система для определения температуры вспышки топлива и масел ПТВ-1; газоанализатор УГ-4; устройство для измерения электрического сопротивления тела человека на постоянном токе (вольтметр; миллиамперметр; диски-электроды); комплект актов о несчастных случаях на производстве; измеритель шума и вибрации ВШВ-003-М3; газоанализатор «Элан СО-50»; измеритель электрического и магнитного поля ИЭП – 0,5 ИМП-0,5; люксметр «ТКА-Люкс»; электропылесос; ареометр; термометр контактный Testo 720; датчик температуры поверхностей 150-0 56128; цифровой USB-термометр MP707 - 2шт; Дозиметр ДРГ-01Т1.

Лекционная аудитория

Проектор Acer Projector X1285; Персональный компьютер GA, подключенный к сети МИВлГУ.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в лекционной аудитории с использованием наглядных учебно-методических материалов. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *20.03.01 Техносферная безопасность* и профилю подготовки *Инжиниринг техносферы и управление безопасностью*  
Рабочую программу составил к.т.н., доцент *Середа С.Н.*\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 16 от 14.05.2025 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* \_\_\_\_\_ *Шарапов Р.В.*  
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 6 от 15.05.2025 года.

Председатель комиссии МСФ \_\_\_\_\_ *Калиниченко М.В.*  
(Подпись) (Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине  
Основы электротехники

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости  
по дисциплине**

1. Физический смысл первого закона Кирхгофа:
  - a. закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю;
  - b. сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура;
  - c. определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи;
  - d. энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления;
  - e. мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии.
2. Собственное (контурное) сопротивление – это...
  - a. сумма сопротивлений в каждом независимом контуре;
  - b. сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров;
  - c. сумма ЭДС в каждом независимом контуре;
  - d. сумма ЭДС в каждом из смежных контуров;
  - e. сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре.
3. Ветвь электрической цепи – это...
  - a. ее участок, расположенный между двумя узлами;
  - b. разность напряжений в начале и в конце линии;
  - c. совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока;
  - d. точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов;
  - e. замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.
4. Количество уравнений, записываемых по методу контурных токов определяется...
  - a. числом независимых контуров в данной схеме;
  - b. числом ветвей в данной схеме;
  - c. числом контуров в данной схеме;
  - d. числом узлов в данной схеме;
  - e. числом источников питания в данной схеме.
5. Достоинство метода контурных токов заключается в том, что...
  - a. позволяет сократить число уравнений, получаемых по законам Кирхгофа;
  - b. число независимых узлов меньше числа контуров;
  - c. позволяет найти токи в ветвях без составления и решения системы уравнений;
  - d. система уравнений составляется только по второму закону Кирхгофа ;
  - e. в каждом независимом контуре протекает свой ток, который создает падение напряжения на тех сопротивлениях цепи, по которым он протекает.
6. Взаимное сопротивление – это...
  - a. сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров;
  - b. сумма сопротивлений в каждом независимом контуре;
  - c. сумма ЭДС в каждом независимом контуре;
  - d. сумма ЭДС в каждом из смежных контуров;
  - e. сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре.
7. Отличительные признаки простых цепей (несколько ответов).
  - a. наличие только одного источника энергии;

- b. соединение элементов цепи выполнено по правилам последовательного и параллельного соединений;
- c. возможность до расчетов указать истинные направления токов в ветвях;
- d. наличие нескольких замкнутых контуров;
- e. произвольное размещение источников питания.

8. Физический смысл закона Ома.

- a. определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи;
- b. сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура;
- c. закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю;
- d. энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления;
- e. мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии.

9. Контурная ЭДС – это...

- a. сумма ЭДС в каждом независимом контуре;
- b. сумма сопротивлений в каждом независимом контуре;
- c. сумма ЭДС в каждом из смежных контуров;
- d. сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре;
- e. сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров.

10. Сущность метода свертки схемы заключается в том, что он...

- a. основан на возможности эквивалентных преобразований;
- b. основан на эквивалентной замене элементов преобразованного участка;
- c. основан на применении законов Кирхгофа;
- d. основан на составлении системы уравнений;
- e. основан на применении закона Ома.

11. Физический смысл баланса мощностей...

- a. мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии;
- b. определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи;
- c. сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура;
- d. закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю;
- e. энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления.

12. Узел (точка) разветвления – это...

- a. точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов;
- b. совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока;
- c. разность напряжений в начале и в конце линии;
- d. ее участок, расположенный между двумя узлами;
- e. замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

13. Главное условие эквивалентного преобразования схем:...

- a. преобразование схемы, при котором токи и напряжения в непреобразованной части изменяются;
- b. преобразование схемы, при котором токи и напряжения в непреобразованной части остаются неизменными;
- c. составление и решение системы уравнений, получаемых по второму закону Кирхгофа;

- d. преобразование схемы в соответствии с законами Кирхгофа;
- e. составление и решение системы уравнений, получаемых по первому закону Кирхгофа.

14. Как определяются реальные токи на основе контурных токов? (несколько вариантов)

- a. если в ветви проходит только один контурный ток, то реальный равен этому току;
- b. если в ветви проходит несколько контурных токов, то реальный ток равен одному из этих токов;
- c. если в ветви проходит несколько контурных токов, то реальный ток равен их сумме;
- d. если в ветви проходит только один контурный ток, то реальный равен сумме контурных токов;
- e. если в ветви проходит несколько контурных токов, то реальный ток равен их разности.

15. Переменный ток – это...

- a. периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени;
- b. значение переменной величины в произвольный момент времени;
- c. совокупность всех изменений переменной величины;
- d. наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период;
- e. такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла.

16. Волновое (характеристическое) сопротивление – это...

- a. величина, определяемая параметрами реактивных элементов контура;
- b. величина, определяющая его эффективность (качество);
- c. отношение действующего значения напряжения и тока в цепи;
- d. сопротивление индуктивности или емкости контура при резонансе;
- e. отношение активной мощности к полной мощности.

17. Амплитудное значение переменной величины – это...

- a. наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период;
- b. совокупность всех изменений переменной величины;
- c. значение переменной величины в произвольный момент времени;
- d. периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени;
- e. такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла.

18. Действующее значение переменной величины – это...

- a. значение переменной величины в произвольный момент времени;
- b. совокупность всех изменений переменной величины;
- c. периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени;
- d. наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период;
- e. такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла.

19. Добротность контура – это...

- a. величина, определяющая его эффективность (качество);
- b. величина, определяемая параметрами реактивных элементов контура;
- c. отношение действующего значения напряжения и тока в цепи;
- d. сопротивление индуктивности или емкости контура при резонансе;
- e. отношение активной мощности к полной мощности.

20.  $u = 100\sin(\omega t)$ ;  $R = 20 \text{ Ом}$ ; Напишите выражение для тока в цепи.

- a.  $i = 5\sin(\omega t)$ ;
- b.  $i = 5 \text{ А}$ ;
- c.  $i = 5\sin(\omega t + \pi/2)$ ;
- d.  $i = 5\sin(\omega t - \pi/2)$ ;
- e.  $i = 5\sin(\omega t + \pi)$ .

21. Индуктивность катушки в колебательном контуре увеличилась в два раза, емкость конденсатора уменьшилась в два раза. Как изменилось волновое сопротивление контура?

- a. Увеличилось в два раза;
- b. Увеличилось в четыре раза;
- c. Не изменилось;
- d. Уменьшилось в два раза;
- e. Уменьшилось в четыре раза.

22.  $X_C = 50 \text{ Ом}$ ;  $u = 50\sin(\omega t - \pi/2)$ ; Напишите выражение для тока в цепи.

- a.  $i = \sin(\omega t)$ ;
- b.  $i = \sin(\omega t - \pi/2)$ ;
- c.  $i = \sin(\omega t + \pi/2)$ ;
- d.  $i = 1,41\sin(\omega t)$ ;
- e.  $i = 1,41\sin(\omega t + \pi)$ .

23. В колебательном контуре резонанс напряжений при  $X_L = X_C = 10 \text{ Ом}$ . Определить волновое сопротивление контура.

- a.  $10 \text{ Ом}$ ;
- b.  $100 \text{ Ом}$ ;
- c.  $20 \text{ Ом}$ ;
- d.  $200 \text{ Ом}$ ;
- e.  $31,4 \text{ Ом}$ .

24.  $X_L = 10 \text{ Ом}$ ;  $u = 10\sin(\omega t)$ ; Напишите выражение для тока в цепи.

- a.  $i = \sin(\omega t - \pi/2)$ ;
- b.  $i = \sin(\omega t)$ ;
- c.  $i = 10\sin(\omega t - \pi/2)$ ;
- d.  $i = 10\sin(\omega t)$ ;
- e.  $i = 10\sin(\omega t + \pi/2)$ .

25. Индуктивность и емкость колебательного контура увеличились в четыре раза. Как изменилось волновое сопротивление контура?

- a. Увеличилось в четыре раза;
- b. Увеличилось в два раза;
- c. Не изменилось;
- d. Уменьшилось в два раза;
- e. Уменьшилось в четыре раза.

26. Действующее значение напряжения, приложенного к цепи,  $U = 100 \text{ В}$ . Полное сопротивление цепи  $10 \text{ Ом}$ . Определить амплитуду тока в цепи.

- a.  $14,1 \text{ А}$ ;
- b.  $10 \text{ А}$ ;
- c.  $20 \text{ А}$ ;
- d.  $1,41 \text{ А}$ ;
- e.  $2 \text{ А}$ .

27. Действующее значение тока в цепи равно 1 А, полное сопротивление цепи 10 Ом. Чему равна амплитуда напряжения, приложенного к цепи, и каков характер сопротивления, если вектор напряжения отстает на  $\pi/2$  от вектора тока?
- 14,1 В, емкостной;
  - 1 В, активный;
  - 1,41 В, индуктивный;
  - 14,1 В, активно-индуктивный;
  - 1,41 В, активно-емкостной.
28. К цепи, сопротивление которой  $Z = 50$  Ом, приложено напряжение  $u = 282\sin 314t$  В. Определите действующее значение тока в цепи.
- 4 А;
  - 14,1 А;
  - 314 А;
  - 28,2 А;
  - 1,41 А.
29. Найти волновое сопротивление контура, в котором  $L = 0,01$  Гн;  $C = 10^{-6}$  Ф.
- 100 Ом;
  - 100 Ом;
  - 314 Ом;
  - 1000 Ом;
  - 31,4 Ом.
30. К цепи приложено напряжение  $u = 141\sin 314t$  В. Сопротивление цепи  $Z = 20$  Ом. Определить действующее значение тока.
- $I = 5$  А;
  - $I = 7,05$  А;
  - $I = 14,1$  А;
  - $I = 70,5$  А;
  - $I = 1,41$  А.
31.  $X_L = X_C = 100$  Ом. Чему равно волновое сопротивление последовательного колебательного контура?
- 100 Ом;
  - 10 Ом;
  - 1000 Ом;
  - 10000 Ом;
  - 314 Ом.
32. Последовательно соединены R, L, C.  $L = 0,1$  Гн,  $X_C = 31,4$  Ом,  $f = 50$  Гц. Выполняются ли условия резонанса?
- да;
  - нет;
  - Приведенных данных недостаточно для ответа на вопрос;
  - Выполняются при условии, что  $R \ll X_C$ ;
  - Выполняются при условии, что  $R \gg X_C$ .
33. Емкость конденсатора в колебательном контуре увеличилась в четыре раза. Как изменилось волновое сопротивление колебательного контура?
- Уменьшилось в два раза;
  - Увеличилось в четыре раза;
  - Увеличилось в два раза;
  - Уменьшилось в четыре раза;



е. Не изменилось.

34. Одно из важнейших достоинств цепей переменного тока по сравнению с цепями постоянного тока.

- а. Возможность изменения тока в цепи с помощью трансформатора;
- б. Возможность передачи электроэнергии на близкие расстояния;
- в. Возможность передачи электроэнергии на дальние расстояния;
- г. Возможность преобразования электроэнергии в тепловую и механическую;
- е. Возможность изменения напряжения в цепи с помощью трансформатора.

35. Чему равно отношение напряжений на зажимах первичной и вторичной обмоток?

- а. Отношению чисел витков обмоток;
- б. Это зависит от конструктивных особенностей;
- в. Приблизленно отношению чисел витков обмоток;
- г. Для решения задачи недостаточно данных;
- е. Это зависит от схемы соединения обмоток.

36. Определить значение коэффициента трансформации, если  $U_1 = 200 \text{ В}$ ;  $P = 1 \text{ кВт}$ ;  $I_2 = 0,5 \text{ А}$

- а.  $k \approx 10$ ;
- б.  $k \approx 0,1$ ;
- в. Для решения задачи недостаточно данных;
- г.  $k = 10$ ;
- е.  $k = 0,1$ .

37. Какие клеммы должны быть подключены к питающей сети у понижающего трансформатора?

- а. А, В, С;
- б. а, б, с;
- в. 0, а, б, с;
- г. А, б, с;
- е. 0, А, В, С.

38. При каком напряжении целесообразно: А) передавать энергию? Б) потреблять энергию?

- а. А) высоким, Б) низким;
- б. А) низким, Б) высоким;
- в. Определяется характером цепи;
- г. А) высоким, Б) высоким;
- е. А) низким, Б) низким.

39. Может ли напряжение на зажимах вторичной обмотки превышать: А) ЭДС первичной обмотки Б) ЭДС вторичной обмотки?

- а. А) может, Б) не может;
- б. Может;
- в. Не может;
- г. А) не может, Б) может;
- е. Определяется схемой соединения обмоток.

40. Ток во вторичной обмотке трансформатора увеличился в два раза. Как изменятся потери энергии в первичной обмотке?

- а. Уменьшатся в два раза;
- б. Не изменятся;

- с. Увеличатся в два раза;
- d. Увеличатся в четыре раза;
- e. Немного уменьшатся.

41. Какое равенство несправедливо при холостом ходе трансформатора?

- a.  $E_2 \approx U_2$ ;
- b.  $U_2 / U_1 \approx k$ ;
- с.  $\omega_2 / \omega_1 = k$ ;
- d.  $I_1 / I_2 \approx k$ ;
- e.  $\omega_2 / \omega_1 \approx k$ .

42. Ток нагрузки трансформатора увеличился в полтора раза. Как изменится магнитный поток в сердечнике трансформатора?

- a. Уменьшится в полтора раза;
- b. Увеличится в полтора раза;
- с. Увеличится в три раза;
- d. Не изменится;
- e. Уменьшится в три раза.

43. Число витков в каждой фазе первичной обмотки 1000, в каждой фазе вторичной обмотки 200. Линейное напряжение питающей цепи 1000 В. Определить линейное напряжение на выходе трансформатора, если обмотки соединены по схеме «звезда – треугольник».

- a.  $200/\sqrt{3}$  В;
- b. 200 В;
- с. 5000 В;
- d.  $1000/\sqrt{3}$  В;
- e.  $200\sqrt{3}$  В.

44. Потери в магнитопроводе равны нулю. Будет ли протекать ток через обмотку катушки?

- a. Будет протекать переменный ток;
- b. Не будет;
- с. Будет протекать ток намагничивания;
- d. Для решения задачи недостаточно данных;
- e. Это зависит от характера тока.

45. Как изменится магнитный поток в сердечнике трансформатора при увеличении тока нагрузки в три раза?

- a. Уменьшится в три раза;
- b. Не изменится;
- с. Увеличится в три раза;
- d. Увеличится незначительно;
- e. Уменьшится незначительно.

46. ЭДС первичной обмотки трансформатора 10 В, вторичной – 130 В. Число витков первичной обмотки 20. определить число витков вторичной обмотки.

- a. 260;
- b. 2;
- с. 13;
- d. 200;
- e. 20.

47. Однофазный трансформатор подключен к сети 220 В. Потребляемая мощность 2,2 кВт. Ток вторичной обмотки 2,5 А. Найти коэффициент трансформации.

- a.  $k \approx 4$ ;
- b.  $k \approx 2$ ;
- c.  $k \approx 3$ ;
- d.  $k \approx 5$ ;
- e.  $k \approx 2,5$ .

48. На каком законе основан принцип действия трансформатора?

- a. На законе электромагнитной индукции;
- b. На законе Ампера;
- c. На принципе Ленца;
- d. На правиле буравчика.
- e. На законе Ома.

49. Мощность на входе трансформатора 10 кВт; на выходе – 9,7 кВт. Определить КПД трансформатора.

- a. 0,97;
- b. 97 %;
- c. 0,99;
- d. Задача не определена, так как не задан коэффициент трансформации;
- e. 0,98.

#### **Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос	10 баллов
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос	10 баллов
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос	15 баллов
Посещение занятий студентом		5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	Устный опрос	15 баллов

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

Тест контроля промежуточной аттестации

ПК-1:

Блок 1 (знать)

1. Физический смысл первого закона Кирхгофа: .....

- a. закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю;
- b. сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура;
- c. определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи;

- d. энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления;
- e. мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии.

2. Собственное (контурное) сопротивление – это...

- a. сумма сопротивлений в каждом независимом контуре;
- b. сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров;
- c. сумма ЭДС в каждом независимом контуре;
- d. сумма ЭДС в каждом из смежных контуров;
- e. сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре.

3. Ветвь электрической цепи – это...

- a. ее участок, расположенный между двумя узлами;
- b. разность напряжений в начале и в конце линии;
- c. совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока;
- d. точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов;
- e. замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

4. Количество уравнений, записываемых по методу контурных токов определяется...

- a. числом независимых контуров в данной схеме;
- b. числом ветвей в данной схеме;
- c. числом контуров в данной схеме;
- d. числом узлов в данной схеме;
- e. числом источников питания в данной схеме.

5. Достоинство метода контурных токов заключается в том, что...

- a. позволяет сократить число уравнений, получаемых по законам Кирхгофа;
- b. число независимых узлов меньше числа контуров;
- c. позволяет найти токи в ветвях без составления и решения системы уравнений;
- d. система уравнений составляется только по второму закону Кирхгофа ;
- e. в каждом независимом контуре протекает свой ток, который создает падение напряжения на тех сопротивлениях цепи, по которым он протекает.

6. Взаимное сопротивление – это...

- a. сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров;
- b. сумма сопротивлений в каждом независимом контуре;
- c. сумма ЭДС в каждом независимом контуре;
- d. сумма ЭДС в каждом из смежных контуров;
- e. сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре.

7. Отличительные признаки простых цепей (несколько ответов).

- a. наличие только одного источника энергии;
- b. соединение элементов цепи выполнено по правилам последовательного и параллельного соединений;
- c. возможность до расчетов указать истинные направления токов в ветвях;
- d. наличие нескольких замкнутых контуров;
- e. произвольное размещение источников питания.

8. Физический смысл закона Ома.

- a. определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи;
- b. сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура;
- c. закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю;

- d. энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления;
- e. мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии.

9. Контурная ЭДС – это...

- a. сумма ЭДС в каждом независимом контуре;
- b. сумма сопротивлений в каждом независимом контуре;
- c. сумма ЭДС в каждом из смежных контуров;
- d. сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре;
- e. сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров.

10. Сущность метода свертки схемы заключается в том, что он...

- a. основан на возможности эквивалентных преобразований;
- b. основан на эквивалентной замене элементов преобразованного участка;
- c. основан на применении законов Кирхгофа;
- d. основан на составлении системы уравнений;
- e. основан на применении закона Ома.

11. Физический смысл баланса мощностей...

- a. мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии;
- b. определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи;
- c. сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура;
- d. закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю;
- e. энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления.

12. Узел (точка) разветвления – это...

- a. точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов;
- b. совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока;
- c. разность напряжений в начале и в конце линии;
- d. ее участок, расположенный между двумя узлами;
- e. замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

13. Главное условие эквивалентного преобразования схем:...

- a. преобразование схемы, при котором токи и напряжения в непреобразованной части изменяются;
- b. преобразование схемы, при котором токи и напряжения в непреобразованной части остаются неизменными;
- c. составление и решение системы уравнений, получаемых по второму закону Кирхгофа;
- d. преобразование схемы в соответствии с законами Кирхгофа;
- e. составление и решение системы уравнений, получаемых по первому закону Кирхгофа.

14. Как определяются реальные токи на основе контурных токов? (несколько вариантов)

- a. если в ветви проходит только один контурный ток, то реальный равен этому току;
- b. если в ветви проходит несколько контурных токов, то реальный ток равен одному из этих токов;
- c. если в ветви проходит несколько контурных токов, то реальный ток равен их сумме;
- d. если в ветви проходит только один контурный ток, то реальный равен сумме контурных токов;

е. если в ветви проходит несколько контурных токов, то реальный ток равен их разности.

15.Переменный ток – это...

- а. периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени;
- б. значение переменной величины в произвольный момент времени;
- в. совокупность всех изменений переменной величины;
- г. наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период;
- е. такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла.

16.Волновое (характеристическое) сопротивление – это...

- а. величина, определяемая параметрами реактивных элементов контура;
- б. величина, определяющая его эффективность (качество);
- в. отношение действующих значение напряжения и тока в цепи;
- г. сопротивление индуктивности или емкости контура при резонансе;
- е. отношение активной мощности к полной мощности.

17.Амплитудное значение переменной величины – это...

- а. наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период;
- б. совокупность всех изменений переменной величины;
- в. значение переменной величины в произвольный момент времени;
- г. периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени;
- е. такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла.

18.Действующее значение переменной величины – это...

- а. значение переменной величины в произвольный момент времени;
- б. совокупность всех изменений переменной величины;
- в. периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени;
- г. наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период;
- е. такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла.

19.Добротность контура – это...

- а. величина, определяющая его эффективность (качество);
- б. величина, определяемая параметрами реактивных элементов контура;
- в. отношение действующих значение напряжения и тока в цепи;
- г. сопротивление индуктивности или емкости контура при резонансе;
- е. отношение активной мощности к полной мощности.

Блок 2 (уметь)

1.  $u = 100\sin(\omega t)$ ;  $R = 20 \text{ Ом}$ ; Напишите выражение для тока в цепи.

- а.  $i = 5\sin(\omega t)$ ;
- б.  $i = 5 \text{ А}$ ;
- в.  $i = 5\sin(\omega t + \pi/2)$ ;
- г.  $i = 5\sin(\omega t - \pi/2)$ ;
- е.  $i = 5\sin(\omega t + \pi)$ .

2. Индуктивность катушки в колебательном контуре увеличилась в два раза, емкость конденсатора уменьшилась в два раза. Как изменилось волновое сопротивление контура?

- a. Увеличилось в два раза;
- b. Увеличилось в четыре раза;
- c. Не изменилось;
- d. Уменьшилось в два раза;
- e. Уменьшилось в четыре раза.

3.  $X_C = 50 \text{ Ом}$ ;  $u = 50\sin(\omega t - \pi/2)$ ; Напишите выражение для тока в цепи.

- a.  $i = \sin(\omega t)$ ;
- b.  $i = \sin(\omega t - \pi/2)$ ;
- c.  $i = \sin(\omega t + \pi/2)$ ;
- d.  $i = 1,41\sin(\omega t)$ ;
- e.  $i = 1,41\sin(\omega t + \pi)$ .

4. В колебательном контуре резонанс напряжений при  $X_L = X_C = 10 \text{ Ом}$ . Определить волновое сопротивление контура.

- a. 10 Ом;
- b. 100 Ом;
- c. 20 Ом;
- d. 200 Ом;
- e. 31,4 Ом.

5.  $X_L = 10 \text{ Ом}$ ;  $u = 10\sin(\omega t)$ ; Напишите выражение для тока в цепи.

- a.  $i = \sin(\omega t - \pi/2)$ ;
- b.  $i = \sin(\omega t)$ ;
- c.  $i = 10\sin(\omega t - \pi/2)$ ;
- d.  $i = 10\sin(\omega t)$ ;
- e.  $i = 10\sin(\omega t + \pi/2)$ .

6. Индуктивность и емкость колебательного контура увеличились в четыре раза. Как изменилось волновое сопротивление контура?

- a. Увеличилось в четыре раза;
- b. Увеличилось в два раза;
- c. Не изменилось;
- d. Уменьшилось в два раза;
- e. Уменьшилось в четыре раза.

7. Действующее значение напряжения, приложенного к цепи,  $U = 100 \text{ В}$ . Полное сопротивление цепи 10 Ом. Определить амплитуду тока в цепи.

- a. 14,1 А;
- b. 10 А;
- c. 20 А;
- d. 1,41 А;
- e. 2 А.

8. Действующее значение тока в цепи равно 1 А, полное сопротивление цепи 10 Ом. Чему равна амплитуда напряжения, приложенного к цепи, и каков характер сопротивления, если вектор напряжения отстает на  $\pi/2$  от вектора тока?

- a. 14,1 В, емкостной;
- b. 1 В, активный;
- c. 1,41 В, индуктивный;
- d. 14,1 В, активно-индуктивный;
- e. 1,41 В, активно-емкостной.

9. К цепи, сопротивление которой  $Z = 50 \text{ Ом}$ , приложено напряжение  $u = 282\sin 314t \text{ В}$ . Определите действующее значение тока в цепи.

- a. 4 А;
- b. 14,1 А;
- c. 314 А;
- d. 28,2 А;
- e. 1,41 А.

10. Найти волновое сопротивление контура, в котором  $L = 0,01 \text{ Гн}$ ;  $C = 10^{-6} \text{ Ф}$ .

- a. 100 Ом;
- b. 100 Ом;
- c. 314 Ом;
- d. 1000 Ом;
- e. 31,4 Ом.

11. К цепи приложено напряжение  $u = 141\sin 314t \text{ В}$ . Сопротивление цепи  $Z = 20 \text{ Ом}$ . Определить действующее значение тока.

- a.  $I = 5 \text{ А}$ ;
- b.  $I = 7,05 \text{ А}$ ;
- c.  $I = 14,1 \text{ А}$ ;
- d.  $I = 70,5 \text{ А}$ ;
- e.  $I = 1,41 \text{ А}$ .

12.  $X_L = X_C = 100 \text{ Ом}$ . Чему равно волновое сопротивление последовательного колебательного контура?

- a. 100 Ом;
- b. 10 Ом;
- c. 1000 Ом;
- d. 10000 Ом;
- e. 314 Ом.

13. Последовательно соединены  $R, L, C$ .  $L = 0,1 \text{ Гн}$ ,  $X_C = 31,4 \text{ Ом}$ ,  $f = 50 \text{ Гц}$ . Выполняются ли условия резонанса?

- a. да;
- b. нет;
- c. Приведенных данных недостаточно для ответа на вопрос;
- d. Выполняются при условии, что  $R \ll X_C$ ;
- e. Выполняются при условии, что  $R \gg X_C$ .

14. Емкость конденсатора в колебательном контуре увеличилась в четыре раза. Как изменилось волновое сопротивление колебательного контура?

- a. Уменьшилось в два раза;
- b. Увеличилось в четыре раза;
- c. Увеличилось в два раза;
- d. Уменьшилось в четыре раза;
- e. Не изменилось.

Блок 3 (владеть)

1. Одно из важнейших достоинств цепей переменного тока по сравнению с цепями постоянного тока.

- a. Возможность изменения тока в цепи с помощью трансформатора;
- b. Возможность передачи электроэнергии на близкие расстояния;



- c. Возможность передачи электроэнергии на дальние расстояния;
  - d. Возможность преобразования электроэнергии в тепловую и механическую;
  - e. Возможность изменения напряжения в цепи с помощью трансформатора.
2. Чему равно отношение напряжений на зажимах первичной и вторичной обмоток?
- a. Отношению чисел витков обмоток;
  - b. Это зависит от конструктивных особенностей;
  - c. Приблизженно отношению чисел витков обмоток;
  - d. Для решения задачи недостаточно данных;
  - e. Это зависит от схемы соединения обмоток.
3. Определить значение коэффициента трансформации, если  $U_1 = 200 \text{ В}$ ;  $P = 1 \text{ кВт}$ ;  $I_2 = 0,5 \text{ А}$
- a.  $k \approx 10$ ;
  - b.  $k \approx 0,1$ ;
  - c. Для решения задачи недостаточно данных;
  - d.  $k = 10$ ;
  - e.  $k = 0,1$ .
4. Какие клеммы должны быть подключены к питающей сети у понижающего трансформатора?
- a. A, B, C;
  - b. a, b, c;
  - c. 0, a, b, c;
  - d. A, b, c;
  - e. 0, A, B, C.
5. При каком напряжении целесообразно: А) передавать энергию? Б) потреблять энергию?
- a. А) высоком, Б) низком;
  - b. А) низком, Б) высоком;
  - c. Определяется характером цепи;
  - d. А) высоком, Б) высоком;
  - e. А) низком, Б) низком.
6. Может ли напряжение на зажимах вторичной обмотки превышать: А) ЭДС первичной обмотки Б) ЭДС вторичной обмотки?
- a. А) может, Б) не может;
  - b. Может;
  - c. Не может;
  - d. А) не может, Б) может;
  - e. Определяется схемой соединения обмоток.
7. Ток во вторичной обмотке трансформатора увеличился в два раза. Как изменятся потери энергии в первичной обмотке?
- a. Уменьшатся в два раза;
  - b. Не изменятся;
  - c. Увеличатся в два раза;
  - d. Увеличатся в четыре раза;
  - e. Немного уменьшатся.
8. Какое равенство несправедливо при холостом ходе трансформатора?
- a.  $E_2 \approx U_2$ ;

- b.  $U_2 / U_1 \approx k$ ;
- c.  $\omega_2 / \omega_1 = k$ ;
- d.  $I_1 / I_2 \approx k$ ;
- e.  $\omega_2 / \omega_1 \approx k$ .

9. Ток нагрузки трансформатора увеличился в полтора раза. Как изменится магнитный поток в сердечнике трансформатора?

- a. Уменьшится в полтора раза;
- b. Увеличится в полтора раза;
- c. Увеличится в три раза;
- d. Не изменится;
- e. Уменьшится в три раза.

10. Число витков в каждой фазе первичной обмотки 1000, в каждой фазе вторичной обмотки 200. Линейное напряжение питающей цепи 1000 В. Определить линейное напряжение на выходе трансформатора, если обмотки соединены по схеме «звезда – треугольник».

- a.  $200/\sqrt{3}$  В;
- b. 200 В;
- c. 5000 В;
- d.  $1000/\sqrt{3}$  В;
- e.  $200\sqrt{3}$  В.

11. Потери в магнитопроводе равны нулю. Будет ли протекать ток через обмотку катушки?

- a. Будет протекать переменный ток;
- b. Не будет;
- c. Будет протекать ток намагничивания;
- d. Для решения задачи недостаточно данных;
- e. Это зависит от характера тока.

12. Как изменится магнитный поток в сердечнике трансформатора при увеличении тока нагрузки в три раза?

- a. Уменьшится в три раза;
- b. Не изменится;
- c. Увеличится в три раза;
- d. Увеличится незначительно;
- e. Уменьшится незначительно.

13. ЭДС первичной обмотки трансформатора 10 В, вторичной – 130 В. Число витков первичной обмотки 20. определить число витков вторичной обмотки.

- a. 260;
- b. 2;
- c. 13;
- d. 200;
- e. 20.

14. Однофазный трансформатор подключен к сети 220 В. Потребляемая мощность 2,2 кВт. Ток вторичной обмотки 2,5 А. Найти коэффициент трансформации.    a.  $k \approx 4$ ;

- b.  $k \approx 2$ ;
- c.  $k \approx 3$ ;
- d.  $k \approx 5$ ;
- e.  $k \approx 2,5$ .

15. На каком законе основан принцип действия трансформатора?

- a. На законе электромагнитной индукции;
- b. На законе Ампера;
- c. На принципе Ленца;
- d. На правиле буравчика.
- e. На законе Ома.

16. Мощность на входе трансформатора 10 кВт; на выходе – 9,7 кВт. Определить КПД трансформатора.

- a. 0,97;
- b. 97 %;
- c. 0,99;
- d. Задача не определена, так как не задан коэффициент трансформации;
- e. 0,98.

17. Выбрать из представленных выражений формулу определяющую КСВ линии с распределенными параметрами.

18. Вычислить резонансную частоту последовательного колебательного контура, если при частоте 500 Гц при  $X_L = 40 \text{ Ом}$ ,  $X_C = 0,5 \text{ Ом}$ .

19. Вычислить резонансную частоту параллельного колебательного контура, если при частоте 5000 Гц при  $X_L = 70 \text{ Ом}$ ,  $X_C = 10,5 \text{ Ом}$ .

20. Графическим методом определить входной ток по ВАХ двух параллельно соединенных нелинейных элементов при известном напряжении  $U = 2 \text{ В}$ .

21. Выбрать формулу описывающую второй закон Кирхгофа для левого контура разветвленной магнитной цепи (рис).

22. Выбрать из представленных формул выражение описывающее закон полного тока.

23. Индуктивность контура  $L = 150 \text{ мГн}$ . Для настройки последовательного колебательного контура на резонансную частоту 2000 Гц конденсатор какой емкости необходимо подключить.

Экзаменационные вопросы:

- 1. Эл. цепи постоянного тока. Основные понятия и определения (схема, ветвь, контур, узел).
- 2. Классификация электрических цепей (простые, сложные линейные, нелинейные)
- 3. Основные параметры, характеризующие цепи постоянного тока (электрический ток, ЭДС, падение напряжения, разность потенциалов)
- 4. Электрическое сопротивление. Проводимость. Закон Ома. Уравнение эл. состояния простейшей цепи
- 5. Приведенный трансформатор и его схема замещения
- 6. Энергия и мощность эл. цепи постоянного тока. Баланс мощности. КПД
- 7. Схемы замещения пассивного четырехполюсника
- 8. Источники эл. энергии
- 9. Законы Кирхгофа
- 10. Расчет эл. цепей постоянного тока с использованием законов Кирхгофа
- 11. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Правило разветвления тока
- 12. Смешанное соединение сопротивлений (метод эквивалентных преобразований)

13. Соединение сопротивлений по схемам «звезда» и «треугольник». (Преобразование «треугольника» в «звезду» и «звезды» в «треугольник».)
14. Метод контурных токов для расчета электрических цепей
15. Метод двух узлов для расчета электрических цепей
16. Метод наложения для расчета электрических цепей
17. Метод эквивалентного генератора для расчета электрических цепей
18. Метод узловых напряжений для расчета электрических цепей
19. Получение переменного тока. Синусоидальный ток и основные характеризующие его величины
20. Представление синусоидальных функций при помощи векторных и линейных диаграмм
21. Комплексное представление векторов
22. Явления самоиндукции и взаимной индукции в цепях переменного тока
23. Последовательное соединение катушек индуктивности в цепях переменного тока
24. Параллельное включение катушек индуктивности в цепях переменного тока
25. Переходные процессы при подключении катушки индуктивности к источнику ЭДС
26. Расчеты эл. цепей с сопротивлениями и проводимостями в комплексной форме
27. Переходные процессы при отключении катушки индуктивности от источника ЭДС
28. Резистор, катушка индуктивности и конденсатор включенные последовательно в цепи переменного тока ( $X_L$   $X_C$  ;  $X_L$   $X_C$  ). Резонанс напряжений
29. Анализ переходных процессов в цепи с последовательным соединением резистора и конденсатора
30. Подключение катушки индуктивности к источнику синусоидального напряжения
31. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации
32. Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора в цепи переменного тока. Резонанс токов
33. Определение коэффициентов четырехполюсника
34. Воздушные трансформаторы
35. Четырехполюсник и его основное уравнение
36. Электрические системы для передачи эл. энергии (трех- и четырехпроводные системы), ( $U_L$ ,  $U_\phi$ ,  $I_\phi$ ,  $I_L$ )
37. Соединение обмоток генератора по схеме «звезда»
38. Соединение обмоток генератора по схеме «треугольник»
39. Определение мощностей ( $P$ ,  $Q$ ,  $S$ ), коэффициента мощности при соединении потребителей электроэнергии по схеме «звезда» и по схеме «треугольник»
40. Трансформаторы (определение, устройство)
41. Классификация трансформаторов и их назначение
42. Принцип действия трансформатора
43. Потери и КПД трансформатора
44. Автотрансформатор. Трехфазные трансформаторы
45. Классификация электрических машин
46. Основные свойства электрических машин. Принцип обратимости
47. Устройство машины постоянного тока
48. Принцип действия машины постоянного тока
49. Потери и КПД МПТ
50. Способы возбуждения машин постоянного тока
51. Магнитное поле МПТ. Реакция якоря. ЭДС и электромагнитный момент МПТ
52. Мощность цепи переменного тока. Коэффициент мощности и его значение
53. Частота вращения ДПТ и способы ее регулирования
54. Уравнения электродвижущих сил трансформатора.
55. Пуск в ход ДПТ

56. Устройство АД
57. Вращающееся магнитное поле трехфазной обмотки статора
58. Принцип работы трехфазного АД ( $n_1$ ,  $n_2$ ,  $S$ )
59. Механическая характеристика АД (режимы работы АМ)
60. Энергетический баланс и КПД АД
61. Способы регулирования частоты вращения АД
62. Уравнения намагничивающих сил и токов трансформатора
63. Устройство и принцип действия СМ
64. Типы синхронных машин и область их применения
65. Четырехплечие мосты

### **Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

Промежуточная аттестация осуществляется путем формирования индивидуальных заданий для каждого студента на основе контрольных вопросов к практическим занятиям.

По результатам формируется индивидуальный рейтинг студента по контрольным неделям, совокупность которых совместно с результатами самостоятельной работы определяет итоговую оценку за экзамен.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b><i>Высокий уровень</i></b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>

50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Для измерения токов и напряжений в электрической цепи измерительные приборы подключают:

- последовательно с нагрузкой
- параллельно с нагрузкой
- амперметр последовательно, вольтметр параллельно с нагрузкой
- вольтметр последовательно, амперметр параллельно с нагрузкой

Определить показания амперметра и вольтметра в электрической цепи переменного синусоидального тока с напряжением  $u = 311 \sin(314t)$  и сопротивлением нагрузки 220 Ом.

- $I = 1,414$  А,  $U = 311$  В
- $I = 1$  А,  $U = 220$  В
- $I = 1$  А,  $U = 311$  В
- $I = 0,7$  А,  $U = 220$  В

Пять резисторов с сопротивлениями  $R_1 = 100$  Ом,  $R_2 = 10$  Ом,  $R_3 = 20$  Ом,  $R_4 = 500$  Ом,  $R_5 = 20$  Ом соединены параллельно. Наибольший ток будет протекать через ...

- $R_4$
- $R_1$
- $R_2$
- $R_3$  и  $R_5$

К источнику ЭДС  $E = 120$  В с внутренним сопротивлением  $R_0 = 1$  Ом подключен резистор сопротивлением  $R_1 = 119$  Ом. Каковы потери мощности (Вт) в источнике?

Определите емкость (мкФ) батареи из четырех последовательно соединенных конденсаторов, емкость каждого из которых равна 40 мкФ.

Первичная обмотка однофазного трансформатора имеет 100 витков, а вторичная - 5 витков. Напряжение на входе трансформатора 220 В. Чему равно напряжение на выходе трансформатора (В)?

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=219&category=24516%2C5680&qbshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.