

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна
Должность: Проректор по УР и НО
Дата подписания: 21.09.2023 17:13:41
Уникальный программный ключ:
bb52f959411e64617366ef2977b97e87139b1a2d



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)
АВИАЦИОННО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

Методические указания для практических работ
по дисциплине ОП.03 Электротехника.
Организация деятельности производственного подразделения
электромонтажной организации для обучающихся специальности
08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий

Ростов-на-Дону

2023

Разработчик:

Преподаватель высшей категории _____ Н.И.Захаренко

«31» августа 2023 г.

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии
Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских
зданий

Протокол № _____ от «31» августа 2023 г.

Председатель цикловой комиссии

_____ Р.А.Ахмедов

«31» августа 2023 г.

Методические рекомендации предназначены для обучающихся по специальности 08.02.09
Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских
зданий

Содержание

1. Требования к содержанию дисциплины	4
2. Перечень элементов учебно-методического комплекса	5
3. Методические рекомендации по проведению лекционных занятий	7
4. Методические рекомендации по проведению практических занятий	9
5. Методические рекомендации по проведению лабораторных работ	10
6. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов	12
7. Применение активных и интерактивных технологий	13
8. Методические рекомендации по оценке и контролю знаний студентов	13
9. Рекомендации по проведению экзамена	16

1. Требования к содержанию дисциплины

Учебная дисциплина Электротехника является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО и рассчитана на студентов второго курса специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Учебная дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин.

Преподавание дисциплины Электротехника предполагает проведение лекционных, лабораторных и практических занятий, деловых игр, самостоятельную работу студентов, направляемую преподавателем.

Требования ФГОС СПО к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- **роль электротехники** как отрасли науки и техники, связанной с изучением электрических и магнитных явлений и их применением в практической деятельности человека;
- **важнейшие понятия электротехники:** электрическая энергия, электрическое поле, магнитное поле, электроснабжение, электробезопасность, электрическая емкость, электрический ток, электрическое сопротивление, электрическая проводимость, электродвижущая сила, электрический потенциал, электрическое напряжение, намагничивание веществ, электрическая цепь, элемент электрической цепи, электрическая схема, проводники, полупроводники, диэлектрики, магнитная цепь, индуктивность, электромагнитная индукция, взаимоиндукция, коэффициент мощности, коммутация;
- **основные законы электротехники:** закон Кулона, закон Ома, законы Кирхгофа, закон электромагнитной индукции Фарадея, закон Джоуля Ленца, закон Ампера, закон полного тока, законы коммутации;
- **основные явления электротехники:** притяжение и отталкивание наэлектризованных тел, электростатическая индукция, поляризация диэлектрика, пробой диэлектрика, притяжение и отталкивание намагниченных тел, электромагнитная индукция, резонанс напряжений, резонанс токов;
- **основы теории:** электрических и магнитных полей;
- **методы расчета:** цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов;
- **современные способы и устройства для получения электрической энергии:** тепловые электрические станции, гидравлические электростанции, атомные электростанции, устройства прямого преобразования энергии, возобновляемые источники энергии;
- **электрические измерения и приборы:** методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин;

- **схемы включения приборов:** для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;
- **электротехнические материалы:** классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения;
- **элементы электрических цепей:** условные графические и буквенные обозначения элементов электрических цепей;
- **уметь:**
- **проводить:** анализ, выбор методов расчета и рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, магнитные цепи;
- **изображать:** векторные диаграммы цепей переменного тока;
- **подбирать:** провода, кабели и рассчитывать сечение проводов и кабелей по допустимой токовой нагрузке и допустимой потере напряжения;
- **подбирать:** электроизмерительные приборы для выполнения лабораторных работ по роду тока, по роду измеряемой величины;
- **включать:** электроизмерительные приборы в исследуемую цепь;
- **снимать:** показания приборов;
- **определять:** параметры цепей, используя прямые и косвенные методы измерений;
- **выполнять лабораторный эксперимент** для подтверждения теоретических положений электротехники опытными данными;
- **осуществлять** самостоятельный поиск информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);
- **использовать** пакеты прикладных программ для оформления лабораторных и практических работ;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых;
- объяснения явлений электротехники, происходящих в природе, быту и на производстве;
- оценки влияния электромагнитного излучения на организм человека и другие живые организмы;
- безопасной работы с электротехническим оборудованием, на производстве и в быту;
- определения возможности возникновения аварийных ситуаций на энергетических предприятиях и оценки их последствий;
- распознавания и идентификации электротехнического оборудования, электроизмерительных приборов и электротехнических материалов;
- критической оценки достоверности электротехнической информации, поступающей из различных источников.

2. Перечень элементов учебно-методического комплекса:

Нормативный блок:

1. Рабочая программа учебной дисциплины.

2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины по видам занятий в соответствии с рабочей программой.

Теоретический блок:

Конспекты лекций

Практический блок:

Практические работы:

1. Расчет электрических цепей методом эквивалентных сопротивлений.
2. Расчет электрических цепей методом узловых и контурных уравнений.
3. Расчет электрических цепей методом наложения токов.
4. Расчет электростатических цепей.
5. Расчет магнитных цепей.
6. Расчет неразветвленной цепи переменного тока с произвольным числом элементов.
7. Расчет разветвленной цепи переменного тока методом проводимостей.
8. Расчет разветвленной цепи переменного тока с использованием комплексных чисел.
9. Расчет трехфазных цепей.
10. Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальном токе.

Лабораторный блок:

1. Организация лабораторных работ. Изучение лабораторного стенда.
2. Исследование режимов работы источника электрической энергии.
3. Измерение потенциалов электрической цепи. Построение потенциальной диаграммы. (Лабораторный эксперимент)
4. Измерение потенциалов электрической цепи. Построение потенциальной диаграммы. (Моделирование на ПК).
5. Измерение потери напряжения в проводах.
6. Исследование электрической цепи с последовательным и параллельным соединениями приемников электрической энергии.
7. Опытная проверка принципа наложения токов.
8. Исследование электрической цепи с одним переменным сопротивлением.
9. Опытная проверка нелинейных цепей постоянного тока.
10. Измерение параметров индуктивно связанных катушек.
11. Изучение магнитного гистерезиса.
12. Исследование неразветвленной электрической цепи переменного тока.
13. Резонанс напряжений. (Экспериментальное исследование реальной схемы).
14. Резонанс напряжений. (Моделирование на ПК).
15. Параллельное соединение индуктивной катушки и конденсатора. Резонанс токов.
16. Повышение коэффициента мощности.
17. Исследование трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой.
18. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников треугольником.
19. Измерение мощности потерь энергии в ферромагнитном сердечнике катушки.

20. Исследование переходных процессов зарядки и разрядки конденсатора

Блок оценочно-диагностических средств и контрольно-измерительных материалов:

- фонд оценочных средств, включающий вопросы устного опроса, тестовые задания для текущего контроля, вопросы и кейс-задания для промежуточной аттестации по учебной дисциплине.

Методический блок:

- методические рекомендации по учебной дисциплине для преподавателя;
- методические рекомендации по самостоятельной работе для студентов;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;
- методические указания по выполнению практических работ.

3. Методические рекомендации по проведению лекционных занятий

Основная дидактическая цель лекции — обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала.

Дидактические принципы лекции:

- принцип научности (предполагает воспитание диалектического подхода к изучаемым предметам и явлениям, диалектического мышления, формирование правильных представлений, научных понятий и умения точно выразить их в определениях и терминах, принятых в науке);

- принцип связи теории с практикой (выражается в раскрытии связи теоретических закономерностей и знаний с их практическим применением);

- принцип систематичности и последовательности (выражается в построении логической модели лекции с выделением опорных пунктов, правильном соотношении теоретического и фактического материала, в гармонии структурных составных частей (вступление, основная часть, заключение), четком выделении центральных идей, формулировке выводов, установлении связей с другими предметами, взаимосвязи понятий и тем, индуктивного и дедуктивного способов изложения).

Функции лекции:

Информационная функция – лекция знакомит студента с логично структурированным основным содержанием учебной темы через раскрытие научных фактов и явлений, основных положений и выводов, законов и закономерностей в их последовательной доказательности.

Ориентирующая функция – лекция управляет профессионально-мотивационной направленностью студентов через отбор основных источников содержания, анализ различных научных школ и теорий.

Методологическая функция – преподаватель руководит научным мышлением студента через раскрытие методов исследования, сравнение и сопоставление принципов, предпосылок, подходов и приемов научного поиска; формирует понятийный аппарат студента.

Управляющая функция – проявляется в педагогическом руководстве процессом познания, активизацией мыслительной деятельности студентов, развитием их восприятия и памяти.

Увлекающая (воодушевляющая) функция – лекция формирует у студента эмоционально-оценочное отношение к предмету изучения, внутреннюю мотивацию на познание предъявляемого объема сведений.

Виды лекций:

Информационная лекция. В информативной лекции содержание непосредственно передается преподавателем в готовом виде через монолог. Это самый распространенный тип лекции, поскольку требует меньше всего затрат времени на подготовку. Данный тип лекции оптимален, когда материал «разбросан» по разным источникам информации, недоступен студенту, труден для понимания, или это совершенно новый материал.

Проблемная лекция. В проблемной лекции иллюстрируется какая-либо научная или практическая проблема: ее появление, направление, способы решения, а также последствия этого решения. Рассуждая, лектор публично демонстрирует процесс решения мыслительной задачи, что ценно для обучения студентов навыкам мыслительных действий.

Для каких тем следует использовать проблемные лекции – решать самому преподавателю, но предпочтительно излагать в проблемном ключе основной вопрос или основные понятия любой темы.

Лекция-визуализация. Реализует дидактический принцип наглядности через использование визуальных и аудио-визуальных технических средств предъявления информации.

Выделяют несколько типов учебных фильмов:

а) иллюстративно-просветительские (для повышения наглядности и обобщения материала),

б) научно-популярные (для возбуждения интереса к учебной дисциплине),

в) научные (для наглядного представления динамики разнообразных процессов и явлений).

В зависимости от типа учебного фильма, который демонстрируется на лекции, лекции-визуализации могут проводиться в начале преподавания нового учебного предмета, в процессе изучения предмета и для обобщения знаний по предмету.

Лекция – беседа, или «диалог с аудиторией», наиболее распространенная и сравнительно простая форма активного вовлечения слушателей в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Участие студентов в лекции – беседе обеспечивается вопросами к аудитории, которые могут быть как

элементарными, так и проблемными. Вопросы могут как предварять информационный блок, так и резюмировать содержание блока.

Лекция – дискуссия предполагает организованный преподавателем свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами лекции.

Вне зависимости от типа к лекции предъявляются следующие требования:

- 1) высокий научный уровень излагаемой информации, имеющей, как правило, мировоззренческое значение;
- 2) объем научной информации должен быть четко систематизирован и методически проработан;
- 3) высказываемые суждения доказательны, аргументированы;
- 4) лекционный материал должен быть доступен для понимания;
- 5) вводимые термины и названия должны быть разъяснены;
- 6) главные мысли и положения должны быть выделены, формулировки выводов четкие, лаконичные;
- 7) студентам должна быть предоставлена возможность слушать, осмысливать и кратко записывать информацию;
- 8) организация обратной связи на лекции (прямые вопросы к аудитории, совместное размышление вслух, письменный опрос и т.д.);
- 9) использование дидактических материалов, средств наглядности, в т. ч. технических.

4. Методические рекомендации по проведению практических занятий

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений - профессиональных или учебных, необходимых в последующей учебной и профессиональной деятельности.

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических занятий является решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ проблемных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в учебных и деловых играх и т.п.)

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Для повышения эффективности проведения практических занятий рекомендуется:

- подчинение методики проведения занятий ведущим дидактическим целям с соответствующими установками для студентов;
- использование в практике преподавания активных методов обучения;
- применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения

ответственности каждого студента за самостоятельное выполнение полного объема работ;

-проведение занятий на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором студентами условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимых методов и средств решения задач;

-подбор дополнительных задач и заданий для студентов, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на занятия и т.д.

5. Методические рекомендации по проведению лабораторных работ

Тематика лабораторных работ направлена на закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами на лекционных занятиях, на экспериментальную проверку теоретических положений, выработку умений и практических навыков работы с оборудованием и измерительными приборами, с практикой планирования и подготовки эксперимента, а также его обработки.

В ходе выполнения лабораторных работ студенты должны:

- научиться читать электрические схемы;

-ознакомиться с устройством и внешним видом элементов электрических цепей;

-приобрести навыки работы с электроизмерительными приборами;

- приобрести навыки определения параметров электрических цепей;

- приобрести навыки снятия и построения графических зависимостей и построения векторных диаграмм.

На лабораторных занятиях по электротехнике у студентов формируются навыки организации рабочего места, соблюдения правил техники безопасности.

Лабораторные работы проводятся как на лабораторных стендах, так и в ВЕВ-лаборатории. Для выполнения виртуальных работ используются программы схематического моделирования.

Подготовка к лабораторной работе предусматривает изучение теоретического материала, а также выполнение предварительных расчетов.

Перед выполнением лабораторной работы необходимо ознакомиться с методикой ее выполнения, уяснить, в чем состоит цель и рабочее задание.

Студент, не выполнивший предварительную подготовку к лабораторной работе, к ее выполнению не допускается. Отработка пропущенных лабораторных работ учебным планом дисциплины не предусмотрена.

Теоретические сведения, приведенные в методических указаниях по выполнению лабораторных работ, содержат минимум учебного материала, необходимый для подготовки и выполнения лабораторной работы.

Студентов необходимо ознакомить с правилами выполнения лабораторных работ.

Правила выполнения лабораторных работ

Во избежание несчастных случаев, а также преждевременного выхода из строя оборудования лаборатории студент должен строго выполнять следующие правила.

1. На вводном занятии студент должен ознакомиться с правилами работы в лаборатории и техники безопасности, с лабораторным стендом, измерительными приборами, а также с программами схематического моделирования.
2. После инструктажа по технике безопасности студент должен расписаться в соответствующем журнале.
3. На вводном занятии за каждым студентом закрепляется постоянное рабочее место на весь семестр.
4. Во время занятий в лаборатории запрещается покидать рабочее место без разрешения преподавателя.
5. До выполнения лабораторной работы у студента проверяют знания по выявлению уровня его теоретической подготовки по данной теме.
6. Перед выполнением экспериментов необходимо внимательно ознакомиться со схемой исследуемой цепи, с оборудованием и приборами, с заданиями и методическими указаниями к выполнению заданий.

Правила по технике безопасности при проведении лабораторных работ

1. Приступать к выполнению задания можно только после указания преподавателя.
2. Сборку цепи производят при отключенном напряжении в строгом соответствии со схемой, представленной в лабораторном практикуме.
3. Категорически запрещается включать питание стенда без разрешения преподавателя или лаборанта.
4. Любые переключения в схеме можно производить только при снятом напряжении.
5. Повторно включать стенд можно только после проверки схемы преподавателем.
6. При обнаружении повреждения оборудования стенда, а также при появлении специфического запаха необходимо немедленно выключить напряжение питания стенда и сообщить преподавателю.
7. После выполнения лабораторной работы необходимо выключить питание стенда и привести в порядок рабочее место.

Оформление работ

1. Отчеты должны быть оформлены в рабочем альбоме лабораторных работ с соблюдением стандартов ЕСКД и действующих ГОСТов.
2. На титульном листе необходимо указать: шифр учебной группы; фамилию, имя и отчество (инициалы) студента и преподавателя.
3. Все записи должны быть сделаны аккуратно, разборчиво.
4. При выполнении заданий следует руководствоваться методическими указаниями к выполнению лабораторных работ .

Критерии оценки

Оценка преподавателем выполненной студентом работы осуществляется комплексно.

Критериями оценки результатов лабораторной работы являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении экспериментальной части работы ;
- сформированность общих и профессиональных компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответа при защите лабораторной работы;
- оформление материала лабораторной работы в соответствии с требованиями.

Зачет ставится в случае, если выполнена полностью экспериментальная часть работы, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена расчетная и графическая части работы, выполнены требования к оформлению отчета и срокам его сдачи.

Незачет ставится, если студент не справился с заданием (выполнено менее 70% экспериментальной части задания), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении расчетной и графической части задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

6. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

В образовательном процессе СПО выделяется два вида самостоятельной работы: аудиторная - под руководством преподавателя и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса, межпредметных связей.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной преподавателем учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание сообщений;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий и индивидуальных работ по отдельным темам и разделам дисциплин и т.д.

Методическое пособие по организации СРС выполняет направляющую роль, указывает, в какой последовательности следует изучать материал дисциплины, обращает внимание на особенности изучения отдельных тем и разделов, помогает отбирать наиболее важные и необходимые сведения из учебных пособий, а также давать объяснения вопросам программы курса, которые обычно вызывают затруднения. При этом преподавателю необходимо учитывать следующие моменты:

1. Не следует перегружать студентов творческими заданиями.
2. Чередовать творческую работу на занятиях с заданиями во внеаудиторное время.
3. Давать студентам четкий инструктаж по выполнению самостоятельных заданий.
4. Осуществлять текущий учет и контроль за самостоятельной работой.

Технология организации контроля самостоятельной работы студентов включает тщательный отбор средств контроля, определение его этапов, разработку индивидуальных форм контроля.

Для обеспечения эффективности самостоятельной работы студентов необходимо:

- обоснованное сочетание объемов аудиторной и самостоятельной работы;
- методически правильно организовать работу студента в аудитории и вне ее;
- обеспечение студента необходимыми методическими материалами с целью превращения процесса самостоятельной работы в процесс творческий;
- использование методов активного и интерактивного обучения;
- контроль за организацией и ходом СРС и мер, поощряющих студента за ее качественное выполнение;
- обеспечение методическими разработками тем для самостоятельного изучения, списками рекомендованной литературы.

7. Применение активных и интерактивных технологий

Учебный процесс по учебной дисциплине проводится с использованием как традиционных (лекции, семинары, практические занятия, лабораторные работы в специализированных кабинетах и лабораториях, работа в библиотеках и т. п.), так и инновационных (использование мультимедийных средств, интерактивное обучение, работа в сети Интернет, деловые игры, творческие конкурсы, олимпиады, конференции и т. п.) форм и технологий образования. Основной образовательной технологией выступает информационно-коммуникационные технологии.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых и ролевых игр, разборов конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

8. Методические рекомендации по оценке и контролю знаний студентов

Оценка студенту выставляется по результатам экзамена и предварительной оценки за семестр.

Оценку **«отлично»** получает студент, глубоко и осмысленно освоивший материал в полном объеме, предусмотренном программой курса. Ответ строит логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, теорий, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает способность анализа. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы и дополнительных источников информации. Знает основные понятия, законы, обладает достаточным набором знаний для продолжения обучения и дальнейшей профессиональной деятельности. Имеет место высокий уровень выполнения лабораторных, практических работ, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса. Умело использует теоретические знания на практике.

Оценка **«хорошо»** ставится студенту, если он в полной мере освоил материал программы курса данной дисциплины, полностью изучил теоретический материал и владеет им для решения практических задач. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает способность анализа в освещении различных концепций. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы и дополнительных источников информации. Знает основные понятия, законы, обладает достаточным набором знаний для продолжения обучения и дальнейшей профессиональной деятельности. Имеет место средний уровень выполнения лабораторных, практических работ, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют. Имеет место низкий уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса

Оценку **«неудовлетворительно»** получает студент, который имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, не знает базовых понятий курса, не умеет практически применять формулы, законы электротехники и методы расчета электрических цепей, предусмотренные программой дисциплины. Имеет место очень низкий уровень выполнения лабораторных, практических, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного

процесса. Студент не может успешно продолжать дальнейшее обучение в связи с недостаточным объемом знаний.

Критерии оценки к практическим работам

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что выполнение расчетных заданий (решение задач) проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

Критерии оценки

1. Самостоятельное выполнение расчетного задания.
2. Выбор оптимального метода расчета.
3. Выполнение задания в полном объеме.
4. Все расчеты выполнены верно.
5. Сопровождение расчета (решения задачи) комментариями, схемами, рисунками.
6. Выполнение требований к оформлению отчета по практической работе и срокам его сдачи.

На «отлично»:

1. Присутствие всех вышеперечисленных требований;

На «хорошо»:

1. Мелкие замечания по оформлению отчета.
2. Незначительные трудности по одному из перечисленных выше требований.

На «удовлетворительно»:

1. Задание выполнено недостаточно полно.
2. Выполнены не все требования по оформлению отчета.
3. Задание выполнено с временной задержкой.

На «неудовлетворительно»:

1. Расчетное задание выполнено не самостоятельно.
2. Допущены грубые ошибки в расчетах.

Критерии оценки сообщений

Оценка «отлично» - обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы

на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» – основные требования к сообщению и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём сообщения; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании сообщения или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» – тема сообщения не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критерии оценки тестовых заданий

Процент выполнения задания /

Оценка 95% и более – «отлично»

80-94% – «хорошо»

66-79% – «удовлетворительно»

менее 66% – «неудовлетворительно»

9. Рекомендации по проведению экзамена

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электротехника» проводится в форме экзамена в устной форме. Сложность экзаменационных вопросов соответствует базовому уровню действующей учебной программы дисциплины «Электротехника». Для экзамена предлагается 46 теоретических вопросов, 66 тестовых заданий и 26 практических задания (кейс-задания).

Экзаменационные вопросы охватывают материал разделов и тем дисциплины «Электротехника», изученных в 3-4 семестрах, и включают в себя темы:

Раздел 1 Электрические цепи постоянного тока

Тема 1.1 Основные сведения об электрическом токе

Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета

Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи постоянного тока

Раздел 2 Электрическое и магнитное поле

Тема 2.1 Электрическое поле

Тема 2.2 Магнитное поле

Тема 2.3 Магнитные цепи

Тема 2.4 Электромагнитная индукция

Раздел 3 Электрические цепи переменного тока

Тема 3.1 Основные понятия о переменном токе

Тема 3.2 Элементы и параметры электрических цепей переменного тока

Тема 3.3 Неразветвленные цепи переменного тока

Тема 3.4 Разветвленные цепи переменного тока

Тема 3.5 Символический метод расчета электрических цепей

переменного тока

Тема 3.6 Трехфазные цепи и их расчет

Тема 3.7 Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами

Тема 3.8 Нелинейные электрические цепи переменного тока

Тема 3.9 Переходные процессы в электрических цепях

Каждый экзаменационный билет (пакет экзаменатора) содержит один теоретический вопрос, два тестовых задания и одно кейс-задание.

Первое тестовое задание имеет 1-ый уровень сложности и оценивается в 1 балл, второе тестовое задание имеет 2-ой уровень сложности и оценивается в 3 балла, кейс-задание имеет 3-ий уровень сложности и оценивается в 5 баллов, ответ на теоретический вопрос оценивается в 3 балла.

Вопросы экзаменационных билетов

1. Электропроводность. Понятие о проводниках, диэлектриках, полупроводниках.

2. Электрический ток в проводнике. Электрическое сопротивление и проводимость.

3. Классификация электротехнических материалов, их свойства и область применения.

4. Понятие об электрической цепи. Элементы электрической цепи.

5. Закон Ома для участка и полной цепи.

6. Электрическая работа, мощность источника и потребителя электрической энергии. Тепловое действие электрического тока.

7. Электрическая цепь с несколькими источниками ЭДС. Режимы работы источников ЭДС.

8. Понятие потенциала в неразветвленной электрической цепи. Потенциальная диаграмма.

9. Сущность и значение электрических измерений. Основные методы измерений. Классификация электроизмерительных приборов. Условные обозначения на шкале.

10. Способы соединения резисторов. Расчет цепей методом эквивалентных сопротивлений (метод «свертки»).

11. Законы Кирхгофа. Расчет сложных цепей постоянного тока с применением законов Кирхгофа.

12. Основные понятия о нелинейных цепях. Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока.

13. Основные характеристики электрического поля: напряженность, потенциал, напряжение.

14. Электрическая емкость. Конденсаторы.

15. Основные характеристики магнитного поля. Закон Ампера.

16. Магнитная индукция. Закон Био - Савара.

17. Закон полного тока. Примеры расчета магнитных полей с помощью закона полного тока.

18. Свойства и применение ферромагнитных материалов.
19. Магнитная цепь. Законы расчета магнитных цепей.
20. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции.
21. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции.
22. Основные сведения о переменном токе. Устройство генераторов переменного тока.
23. Основные параметры синусоидальных величин. Графическое изображение синусоидальных величин.
24. Параметры цепей переменного тока. Цепь с активным сопротивлением.
25. Цепь с индуктивностью. Цепь с емкостью.
26. Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений.
27. Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс токов.
28. Экономическое значение коэффициента мощности и методы его повышения.
29. Выражение характеристик электрических цепей комплексными числами. Законы Кирхгофа в комплексной форме.
30. Трехфазные системы. Получение трехфазной системы ЭДС. Соединение обмоток генератора звездой и треугольником.
31. Расчет трехфазной цепи при соединении источника и приемника звездой.
32. Расчет трехфазной цепи при соединении источника и приемника треугольником.
33. Причины возникновения несинусоидальных ЭДС, токов и напряжений. Аналитическое выражение несинусоидальной периодической величины.
34. Общая характеристика нелинейных цепей и нелинейных элементов переменного тока.
35. Катушка с ферромагнитным сердечником. Мощность потерь. Векторная диаграмма катушки.
36. Условия возникновения переходных процессов в электрических цепях. Первый и второй законы коммутации.

Задание в тестовой форме:

- на установление соответствия между двумя множествами

1. Найдите соответствие между параметрами, характеризующими электрическое поле и единицами их измерения

Параметры:

1. Напряженность электрического поля.

2. Электрический потенциал.

Фарада/метр (Ф/м).

Единицы измерения:

а) Вольт (В).

б)

3. Электрическое напряжение.
4. Электрическая постоянная.

- в) Вольт/метр (В/м).
- г) Вольт (В).

2. Найдите соответствие между названием приведенного закона электротехники и аналитическим выражением этого закона.

Закон электротехники:

Аналитическое выражение закона:

1. Закон Ома для участка цепи.

a) $\Sigma I = 0$.

2. Закон Ома для всей цепи.

б) $\Sigma E = \Sigma IR$.

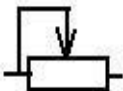


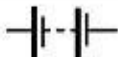
3. Второй закон Кирхгофа.

в) $I = \frac{U}{R}$.

4. Первый закон Кирхгофа

г) $I = \frac{E}{R+r}$.

3. Установите соответствие между графическим обозначением элемента электрической цепи (А) и его наименованием (Б).

А	Б
1. 	а) Конденсатор б) Реостат в) Резистор г) Источник электрической энергии
2. 	
3. 	
4. 	

4. Найдите соответствие между параметрами, характеризующими магнитное поле и единицами их измерения.

Параметры:

Единицы измерения:

1. Магнитная индукция.

а)

Генри/метр (Гн/м). 2. Абсолютная магнитная проницаемость.

б) Вебер (Вб).

3. Магнитный поток.

в) Тесла (Тл).

4. Напряженность магнитного поля.

г) Ампер/метр (А/м).

5. Генератор синусоидального тока вырабатывает ток частотой 50 Гц. Найдите соответствие между числом пар полюсов генератора и частотой вращения ротора генератора.

Число пар полюсов

Частота вращения ротора

1. $p=1$

а) 1500 об/мин.

2. $p=2$

б) 1000 об/мин.

3. $p=3$

в) 3000 об/мин.

6. Найдите соответствие между заданными мгновенными значениями напряжения и тока в нагрузке и типом нагрузки

1. $u = 250\sin(314t + 170^\circ)$ В, $i = 2\sin(314t + 80^\circ)$ А.

а) Активная.

2. $u = 250\sin(314t + 170^\circ)$ В, $i = 2\sin(314t + 170^\circ)$ А.

б) Индуктивная

3. $u = 250\sin(314t - 170^\circ)$ В, $i = 2\sin(314t - 80^\circ)$ А.

в) Емкостная

7. Найдите соответствие между схемами замещения (рис.1, 2, 3) и векторными диаграммами (а, б, в) линейных цепей синусоидального тока.

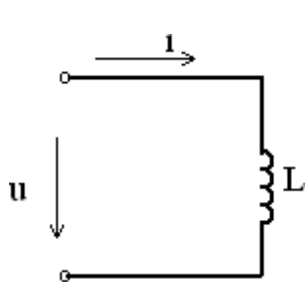


Рис. 1

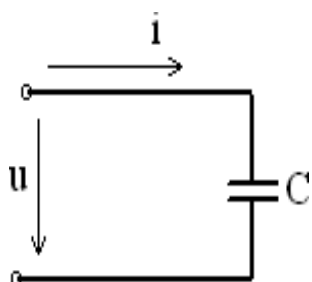


Рис. 2

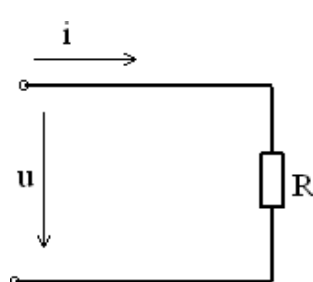
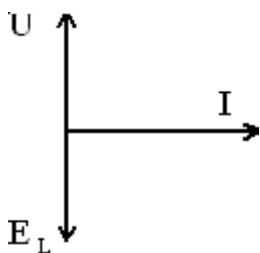


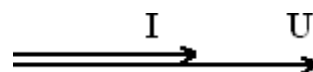
Рис. 3



а)



б)



в)

8. Найдите соответствие между схемами замещения (рис.1, 2, 3) и волновыми диаграммами (а, б, в) линейных цепей синусоидального тока.

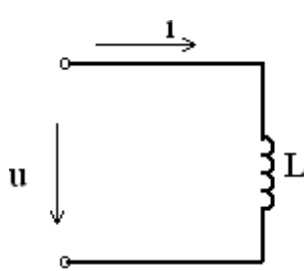


Рис. 1

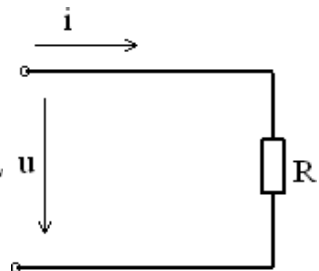


Рис. 2

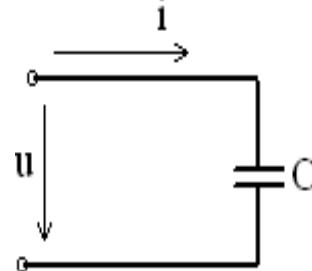
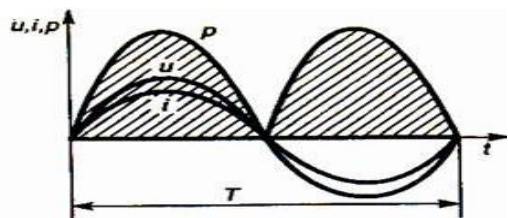
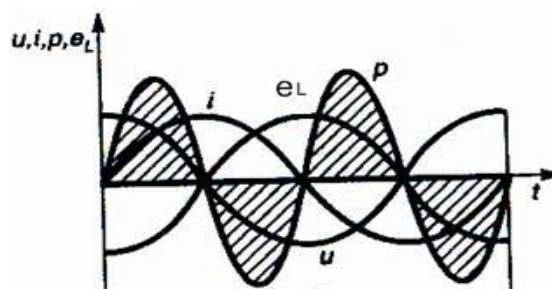


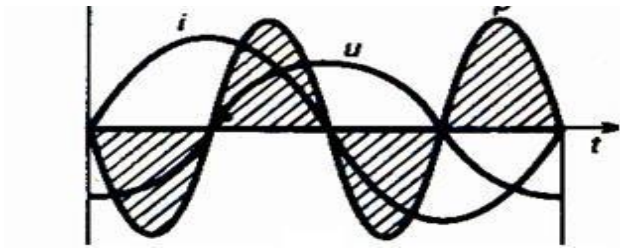
Рис. 3



а)



б)



B)

9. Найдите соответствие между мгновенными значениями ЭДС трехфазного генератора и комплексными значениями, выраженными в алгебраической форме.

Фаза	Мгновенное значение	Комплексное значение ЭДС
A	$e_A = E_m \sin \omega t$	а) $(-\frac{1}{\sqrt{2}} - j \frac{\sqrt{3}}{2}) E$
B	$e_B = E_m \sin (\omega t - 120^\circ)$	б) $(-\frac{1}{\sqrt{2}} + j \frac{\sqrt{3}}{2}) E$
C	$e_C = E_m \sin (\omega t + 120^\circ)$	в) E

10. Установите соответствие между графическим обозначением сглаживающего фильтра и его наименованием Рис. а), б), в).

1. Индуктивный фильтр. 2. Емкостной фильтр. 3. Индуктивно – емкостной.

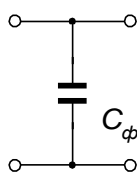


Рис.а)

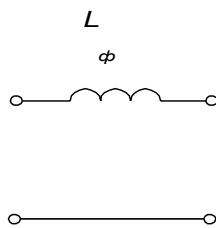


Рис.б)

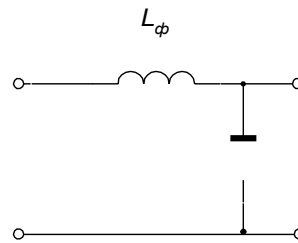


Рис.в)

Задание в тестовой форме:

- с выбором ответа из 2х (да/нет; верно /неверно; можно/нельзя)

11. Два источника имеют одинаковые ЭДС и токи, но различные внутренние сопротивления. Верно ли утверждение, что источник с меньшим внутренним сопротивлением имеет больший КПД?

Ответ - верно /не верно

12. Верно ли утверждение, что в сталеалюминевых проводах высокая механическая прочность совмещается с хорошей электропроводностью?

Ответ - верно /не верно.

13. В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в тепловую энергию

Ответ - верно /не верно.

14. В электрической цепи с последовательно включенными резистивным элементом, идеализированной катушкой и конденсатором наблюдается резонанс токов.

Ответ - верно /не верно.

15. Может ли ток в нулевом проводе четырехпроводной цепи, соединенной звездой быть равным нулю?

Ответ - верно /не верно.

16. Можно ли с помощью токов $i_1 = I_m \sin \omega t$; $i_2 = I_m \sin (\omega t + 120^\circ)$; $i_3 = I_m \sin (\omega t - 120^\circ)$ получить вращающееся магнитное поле?

Ответ - можно /нельзя.

17. Верно ли утверждение, что синхронные компенсаторы, которые используются для улучшения коэффициента мощности сетей энергоснабжения, потребляют из сети индуктивный ток.

Ответ - верно/не верно.

18.Верно ли утверждение, что электрическим параметром, оказывающим непосредственное физиологическое воздействие на организм человека, является электрический ток?

Ответ - верно /не верно.

19. Верно ли утверждение, что опасность поражения электрическим током возникает:

- в случае непосредственного прикосновения человека к токоведущим частям электрооборудования, между которыми имеется разность потенциалов или которые находятся под напряжением;

- в случае прикосновения человека к металлическим частям электрооборудования, нормально не находящимся под напряжением, но могущим под ним оказаться в случае повреждения изоляции.

Ответ - верно /не верно.

20.Переходный процесс в электрической цепи возникает в момент коммутации - при включении или отключении источников питания, а также включении или отключении каких-либо участков цепи или ее элементов (R, L или C).

Ответ - верно /не верно

Задание :

-на подстановку (открытой формы)

21. Направление электромагнитной силы в проводнике, помещенном в магнитное поле, определяется правилом.....

22.Наибольшее значение переменного тока за период называетсязначением переменного тока.

23.Векторная диаграмма изображает синусоидальные величинычастоты.

24.Параметром переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки, является.....

25.При резонансе токов параллельного контура R, L, C, и при поддержании на входе цепи действующего значения напряжения неизменным, ток в неразветвленной части цепи..... по фазе с напряжением источника и достигаетзначения.

26.При включении обмоток генератора треугольником начало первой обмотки соединяется с

27. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В. Лампы должны быть соединены

28. Электродинамический ваттметр в цепи переменного тока измеряет.....мощность.

29. Чтобы изменить направление вращения магнитного поля трехфазного тока нужно

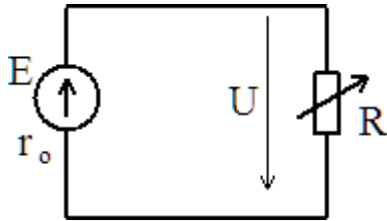
30. Синхронный двигатель отличается от асинхронного устройством

.....

Задание в тестовой форме:

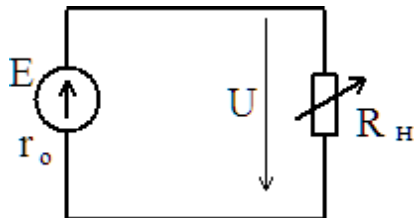
- с выбором ответа из 3- 4-х

31. В результате изменения сопротивления нагрузки ток в цепи увеличился. Как это будет влиять на напряжение на зажимах цепи?



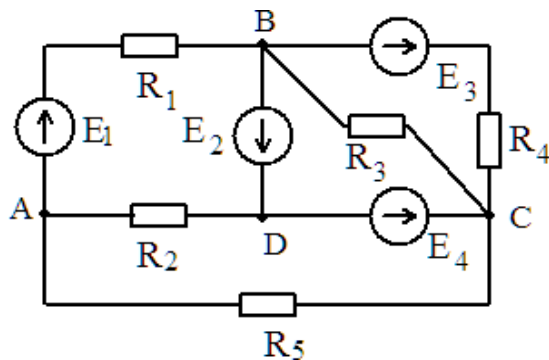
1. Напряжение U будет расти.
2. Напряжение U будет уменьшаться.
3. Напряжение U будет неизменным.

32. Что произойдет с потерями энергии внутри источника при увеличении сопротивления нагрузки R_H ?



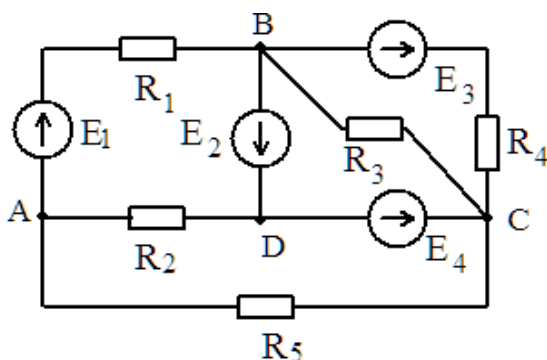
1. Не изменятся.
2. Увеличатся.
3. Уменьшатся.

33. Сколько узловых и контурных уравнений необходимо составить для определения неизвестных токов в этой схеме?



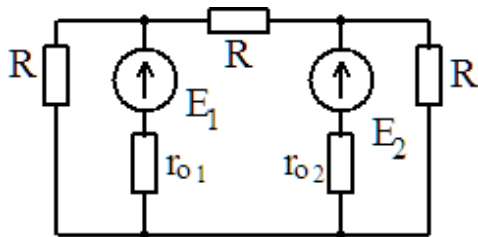
1. Четыре узловых. Четыре контурных.
2. Три узловых. Четыре контурных.
3. Четыре узловых. Три контурных.

34. Какая из приведённых систем уравнений даёт возможность найти неизвестные токи.



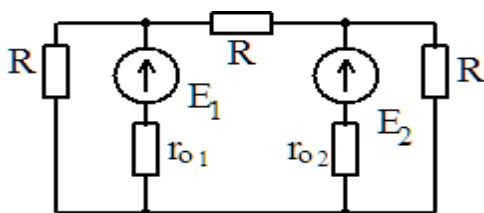
1. $I_1 - I_2 - I_3 = 0$
 $E_1 = I_1 R_1 + I_3 R_3$
 $E_2 = -I_2 R_2 + I_3 R_3$
2. $I_1 = I_2 + I_3$
 $E_1 = I_1 R_1 + I_3 R_3$
 $I_2 + I_3 - I_1 = 0$
3. $E_1 = I_1 R_1 + I_3 R_3$
 $E_2 = -I_2 R_2 + I_3 R_3$
 $E_1 - E_2 = I_1 R_1 + I_2 R_2$

35. Какой из указанных методов дает возможность рассчитать приведенную схему?



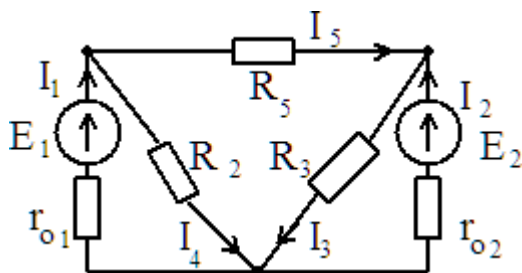
1. Метод узлового напряжения. 2. Метод наложения. 3. Метод «свертывания». 4. Любым из указанных методов.

36. Сколько узловых и контурных уравнений необходимо составить для определения неизвестных токов в приведенной схеме?



1. Два узловых. Три контурных. 2. Три узловых. Два контурных.
3. Три узловых. Три контурных.

37. Найдите недостающее уравнение в приведённой системе.



$$E_1 = I_1 r_{o1} + I_4 R_2$$

$$E_2 = I_2 r_{o2} + I_3 R_3$$

$$I_1 - I_4 - I_5 = 0$$

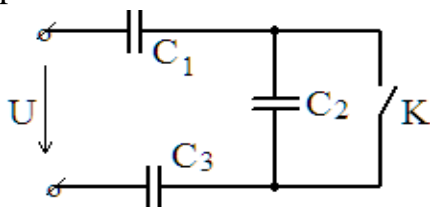
$$I_2 + I_5 - I_3 = 0$$

1. $I_3 + I_4 - I_2 - I_1 = 0$

2. $0 = I_5 R_5 + I_3 R_3 - I_4 R_2$

3. $I_1 = I_4 + I_5$

38. Как изменится энергия последовательно включенных конденсаторов и их заряд при замыкании ключа К?



1. Энергия увеличится, заряд уменьшится.

2. Энергия увеличится, заряд не изменится.

3. Энергия увеличится, заряд увеличится.

4. Энергия уменьшится, заряд не изменится.

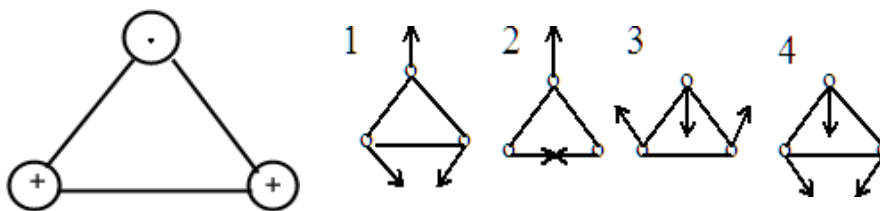
39. При последовательном соединении двух конденсаторов,

подключенных к источнику питания, один из них оказался пробитым. Как изменится запас прочности другого конденсатора?

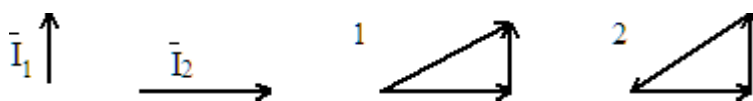
1. Увеличится. 2. Уменьшится. 3. Останется неизменным.

40. В трех параллельных проводах, расположенных в вершинах равностороннего треугольника, в указанных направлениях действуют постоянные токи одинаковой величины.

Определить направления действия сил на провода. На каком рисунке (1,2,3,4) направления сил указаны правильно?



41. На какой диаграмме правильно определена сумма векторов $I_1 + I_2 = I$



42. Генератор синусоидального тока вырабатывает ток частотой 50 Гц. Определите число полюсов генератора, если его ротор вращается с частотой $n = 1500$ об/мин.

- 1) 2. 2) 4. 3) 6.

43. Период синусоидального тока $T = 0,02$ с. Определите угловую частоту ω .

1. 314 рад/с . 2. 628 рад/с . 3. $12,56 \text{ рад/с}$.

44. В цепи переменного тока напряжение и ток на приемнике изменяются по закону: $u = 100 \sin(314t + 30^\circ)$ В, $i = 55 \sin(314t - 30^\circ)$ А. Определите сдвиг по фазе между напряжением и током.

1. $\varphi = 30^\circ$. 2. $\varphi = -30^\circ$. 3. $\varphi = 60^\circ$. 4. $\varphi = 0^\circ$.

45. По приёмнику энергии протекает постоянный ток $I = 10$ А. Определите максимальное значение синусоидального тока, который в данном приемнике выделяет тепла такое же количество, что и указанный постоянный ток.

1. $7,07 \text{ А}$. 2. 10 А . 3. $14,1 \text{ А}$.

46. Мгновенное значение синусоидальной ЭДС: $e = 100 \sin(314t - 30^\circ)$. Определите фазу и начальную фазу колебаний.

1. $(314t - 30^\circ); -30^\circ$. 2. $(314t - 30^\circ); 30^\circ$. 3. $314t; -30^\circ$.

47. Мгновенное значение переменного тока: $i = 50 \sin(628t + \frac{\pi}{2})$.

Определите частоту и период.

1. $100 \text{ Гц}; \frac{\pi}{2} \text{ с}$. 2. $100 \text{ Гц}; 0,01 \text{ с}$. 3. $100 \text{ Гц}; 0,02 \text{ с}$.

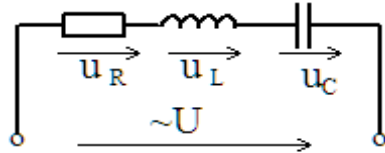
47. На резисторе сопротивлением $R = 15$ Ом мгновенное значение напряжения $u = 120 \sin(314t + \pi/2)$ В. Определите выражение для мгновенного значения тока

1. $i = 8 \sin(314t - \pi/2)$ A. 2. $i = 8 \sin 314t$ A. 3. $i = 5,7 \sin(314t + \pi/2)$ A.

48. Напряжение на зажимах цепи $u = 100 \sin 314 t$. Определите показания амперметра и вольтметра, если $R = 100$ Ом.

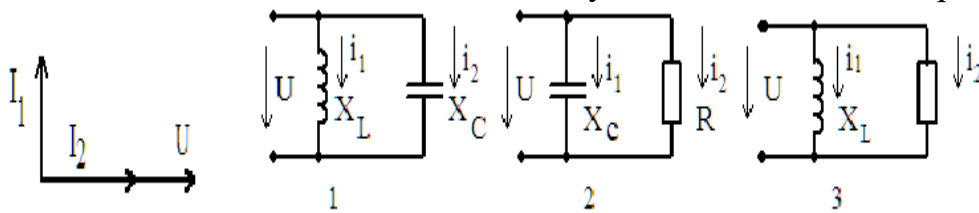
1. $I = 1$ A; $U = 100$ V. 2. $I = 0,7$ A; $U = 70$ V. 3. $I = 0,7$ A; $U = 100$ V.

49. Напряжения на отдельных участках цепи составляют: $U_L = 60$ В; $U_C = 20$ В; $U_R = 30$ В. Определить напряжение U на зажимах цепи.



- 1) 90 В. 2) 100 В. 3) 80 В. 4) 50 В.

50. Какой цепи соответствует данная векторная диаграмма?



51. В схеме (рис.2) при изменении емкости приборами- фазометром и амперметром может быть зафиксирован резонанс токов. Каковы будут показания приборов при резонансе?

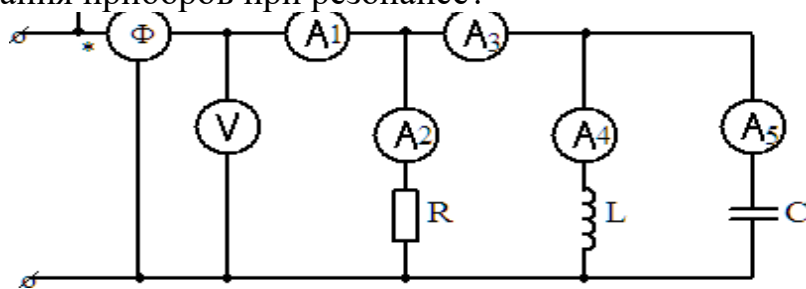


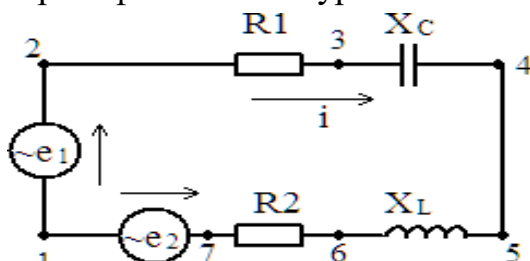
Рис.2

1. $\varphi = 0$; $I_1 = I_2$; $I_4 = I_5$; $I_3 = 0$. 2. $\varphi = 0$; $I_1 = I_2$; $I_3 = I_4 = I_5$.
3. $\varphi = 0$; $I_1 = I_2$; $I_3 = I_4 = I_5 = 0$

52. При каких значениях сопротивлений цепи X_L , X_C , R и частоты ω в схеме (рис.2) выполняется равенство токов $I_L = I_C = I_R = I$?

1. $R = X_L = X_C$; $\omega_0 = 1/\sqrt{LC}$ 2. $R = 0$; $X_L = X_C$; $\omega_0 = 1/2\pi \sqrt{LC}$.
3. $R = 0$; $X_L = X_C$; $\omega_0 = 1/\sqrt{LC}$.

53. Для схемы (рис.3) составлены уравнения по второму закону Кирхгофа. Какое из уравнений составлено не верно?



1. $e_1 - e_2 = R_1 i + u_C + u_L + R_2 i$.
2. $\dot{E}_1 - \dot{E}_2 = R_1 \dot{I} + (-jX_C) \dot{I} + jX_L \dot{I} + R_2 \dot{I}$
3. $E_1 - E_2 = I \sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (X_L - X_C)^2}$

Рис.3

54. Какое из выражений непригодно для определения тока I в неразветвленной части цепи (рис.4)?

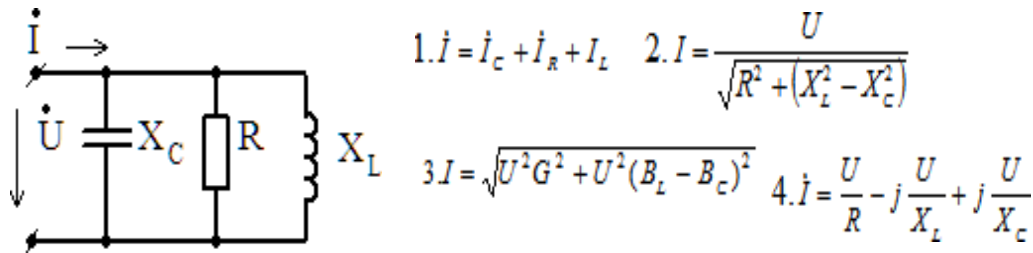


Рис.4

55. Определить комплексное сопротивление цепи с активным сопротивлением $R = 80$ Ом и емкостным сопротивлением $X_C = 60$ Ом. Выбрать правильный ответ.

1. $\underline{Z} = 80 + j60$ (Ом). 2. $\underline{Z} = 100e^{-j37^\circ}$ (Ом). 3. $\underline{Z} = 100e^{j37^\circ}$ (Ом).

56. В симметричной трехфазной цепи линейный ток $I_L = 2,2$ А. Определите фазный ток, если нагрузка соединена треугольником.

1. 2,2 А. 2. 1,27 А. 3. 3,8 А.

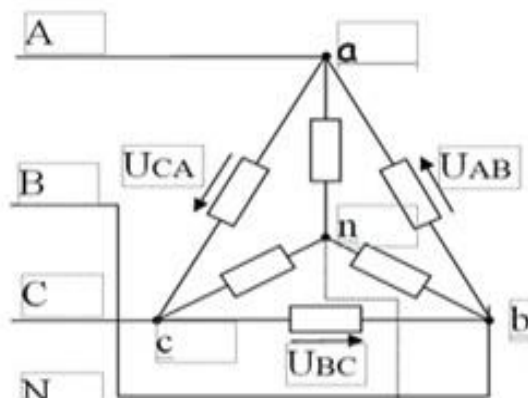
57. В симметричной трехфазной цепи линейное напряжение $U_L = 220$ В, линейный ток $I_L = 5$ А, коэффициент мощности $\cos\varphi = 0,8$. Определите активную мощность.

1. $P = 1522,4$ Вт. 2. $P = 880$ Вт. 3. $P = 2640$ Вт.

58. Три резистора, каждый сопротивлением $R = 125$ Ом, соединены по схеме «звезда» и включены в трехфазную четырехпроводную сеть. Ток каждой фазы $I_\phi = 0,88$ А. Определите фазное и линейное напряжение.

1. $U_\phi = 110$ В; $U_L = 190,3$ В. 2. $U_\phi = 190,3$ В; $U_L = 329,2$ В. 3. $U_\phi = 190,3$ В; $U_L = 190,3$ В.

59. В каком из приведенных выражений для цепи (рис.5) допущена ошибка, если $U = U e^{j0^\circ}$?



- $1. \dot{U}_a = U_B e^{-j120^\circ}$ $2. \dot{U}_c = U_C e^{-j240^\circ}$
 $3. \dot{U}_{AB} = U_{AB} e^{-j30^\circ}$ $4. \dot{U}_{BC} = U_{BC} e^{-j90^\circ}$
 $5. \dot{U}_{ca} = U_{ca} e^{-j210^\circ}$

Рис4

60. В трехфазной цепи линейное напряжение равно 220В, линейный ток 2А, активная мощность 380Вт. Найти коэффициент мощности.

1. 0,8. 2. 0,6. 3. 0,5. 4. 0,4.

61. Амперметр имеет 100 делений. Цена каждого деления 0,5 А. Определите предел измерения прибора.

- 1) 50 А. 2) 200 А.

62. Предел измерения микроамперметра на 150 мА должен быть расширен до 15 А. Определите сопротивление шунта, если внутреннее сопротивление измерительного механизма амперметра $R_{и}=400 \text{ Ом}$.

1. $R_{ш}=4 \text{ Ом}$. 2. $R_{ш}=0,4 \text{ Ом}$. 3. $R_{ш}=44 \text{ Ом}$.

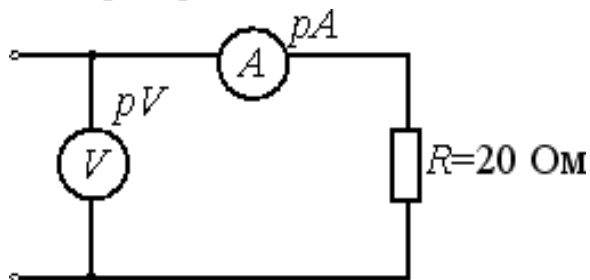
63. У вольтметра с пределом измерения 300 В и внутренним сопротивлением $R_{и}=30 \text{ кОм}$ необходимо расширить предел измерения до 1500 В. Определите добавочное сопротивление вольтметра.

- 1) 12 кОм. 2) 120 кОм. 3) 1200 Ом.

64. В цепи протекает ток 20 А. Амперметр показывает 20,1 А. Установить: точность измерения.

- 1) 0,1 А 2) 0,5% 3) 5%

65. Показания вольтметра составляет 40 В. Определите показания амперметра.



- 1) 800 А; 2) 2 А; 3) 0,5 А; 4) 20 А

66. Электрическое сопротивление тела человека составляет 5000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В?

- 1) 19 мА; 2) 38 мА; 3) 76 мА; 4) 50 мА.

Задание практическое (кейс-задание)

67. Для оголенной проволоки из нихрома диаметром $d=0,8 \text{ мм}$ допустимая сила тока $I=3 \text{ А}$. Определить допустимую плотность тока.

68. Провод длиной $l=1,2 \text{ км}$ и сечением $S=12,5 \text{ мм}^2$ при температуре $t=20^\circ\text{C}$ имеет сопротивление $R_{20}=12,5 \text{ Ом}$. Определить удельное сопротивление материала провода и по справочным данным (ОИ1 приложение 3) установить, из какого материала изготовлен провод.

69. Определить диапазон изменения сопротивления алюминиевого провода линии электропередачи, если площадь поперечного сечения провода $S=120 \text{ мм}^2$, длина линии $l=100 \text{ км}$, а температура окружающей среды t в пределах от $+30$ до -30°C .

70. Электрическая печь с потребляемой мощностью 5 кВт при напряжении 220 В подключена к источнику энергии с внутренним сопротивлением 0,22 Ом. Определить ЭДС источника энергии.

71. Потребитель, подключенный к генератору, израсходовал 25 кВт·ч электроэнергии за 5 суток непрерывной работы при напряжении 220 В.

Определить силу тока и сопротивление потребителя.

72. Механическая мощность электродвигателя постоянного тока 10 кВт при напряжении 220 В и КПД 80%. Определить электрическую мощность и силу тока двигателя.

73. Определить мощность, потребляемую цепью (Рис.1) при известных сопротивлениях и токах ветвей.

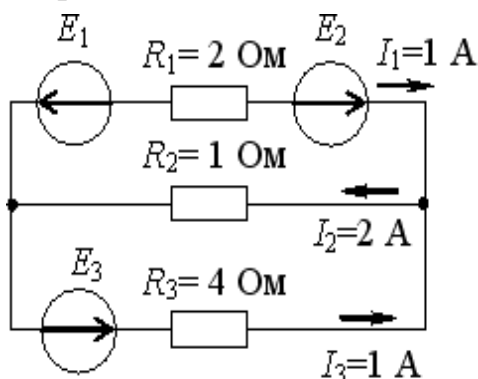


Рис. 1

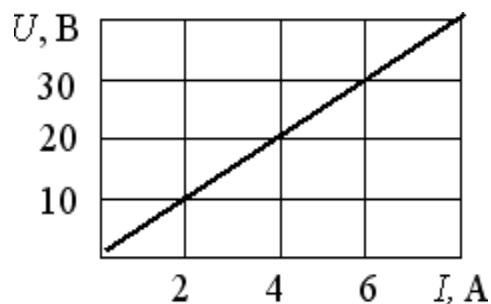


Рис.2

74. По заданной вольт-амперной характеристике (Рис.3) определить сопротивление и проводимость приемника.

75. В цепи (Рис.3) $R_1=15 \text{ Ом}$; $R_2=25 \text{ Ом}$; $E_1=120 \text{ В}$ $E_2=40 \text{ В}$. Определить показания вольтметра.

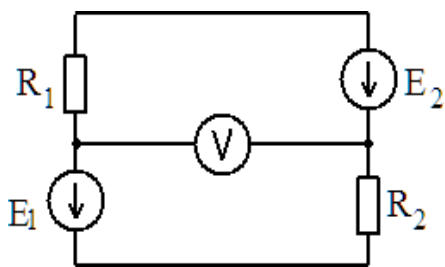


Рис.3

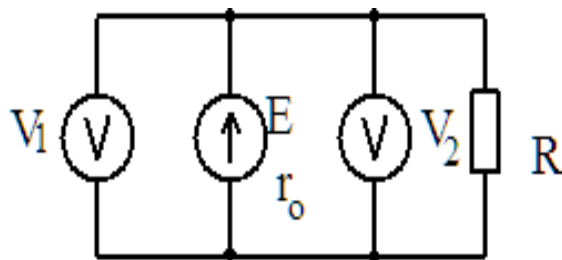


Рис 4

76. Определить показания вольтметров V1 и V2 (Рис.4), если $E=200 \text{ В}$; $R=99 \text{ Ом}$; $r_0=1 \text{ Ом}$. Сопротивление соединительных проводов равно 0.

77. В приведённой схеме (Рис.5) $E_1=100 \text{ В}$; $E_2=50 \text{ В}$; $R=7 \text{ Ом}$; $r_{01}=2 \text{ Ом}$; $r_{02}=1 \text{ Ом}$. Определить напряжения U_1 и U_2 на зажимах источников.

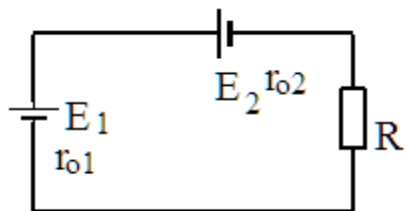


Рис.5

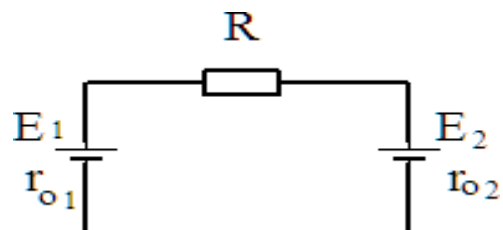


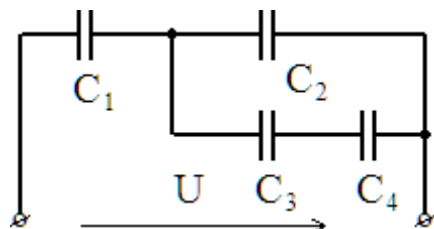
Рис.6

78. В приведенной схеме (Рис.6) $E_1=24 \text{ В}$; $E_2=12 \text{ В}$; $R=10 \text{ Ом}$; $r_{01}=1,5 \text{ Ом}$; $r_{02}=0,5 \text{ Ом}$. Определить напряжения U_1 и U_2 на зажимах источников.

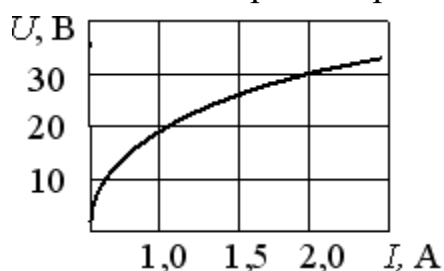
79. К конденсатору емкостью 2 мкФ последовательно подключен другой конденсатор. Общая емкость соединения 1,2 мкФ. Определить емкость второго конденсатора.

80. Какую максимальную емкость можно набрать, если использовать набор конденсаторов с емкостями $C_1 = 2$ мкФ, $C_2 = 3$ мкФ, $C_3 = 6$ мкФ (по три конденсатора каждого номинала). Каким при этом должно быть соединение.

81. Определить заряд и эквивалентную емкость батареи конденсаторов, если $C_1 = 20$ мкФ, $C_2 = 10$ мкФ, $C_3 = 20$ мкФ, $C_4 = 20$ мкФ, к батарее подведено напряжение 60 В.



82. Определить статическое сопротивление нелинейного элемента по заданной вольт-амперной характеристике при токе 2 А.



83. Определить сопротивления электрической лампы накаливания с вольфрамовой нитью при значениях силы тока 0,2; 0,4; 0,6 А, если ВАХ лампы задана следующими значениями:

U, В	0	80	160	240	320	400
I, А	0	0,35	0,55	0,67	0,72	0,75

84. Определить показания амперметра для приведенной цепи (Рис.7).

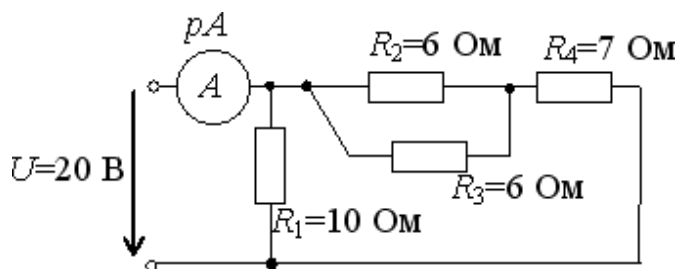


Рис.7

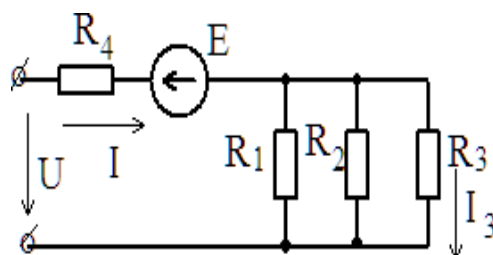


Рис.8

85. Для цепи (Рис.8) известно: $I=40$ А; $E=20$ В, $R_1=12$ Ом; $R_2=6$ Ом; $R_3=4$ Ом; $R_4=5$ Ом. Определить напряжение U на зажимах цепи и ток I_3 .

86. В тороидальном сердечнике кольцевой формы (Рис.9) из электротехнической стали марки 1511(ОИ1 приложение 4) необходимо получить магнитный поток $\Phi=2 \cdot 10^{-3}$ Вб. Длина средней магнитной линии составляет $l=628$ мм, сечение сердечника $S=1,256 \cdot 10^{-6}$ мм². Определить силу тока в обмотке, имеющей 100 витков, магнитную проницаемость стали (относительную) и индуктивность катушки.

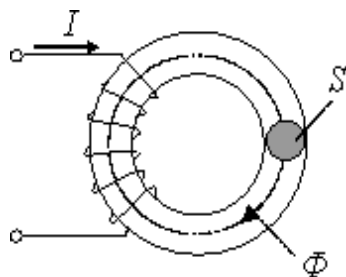


Рис.9

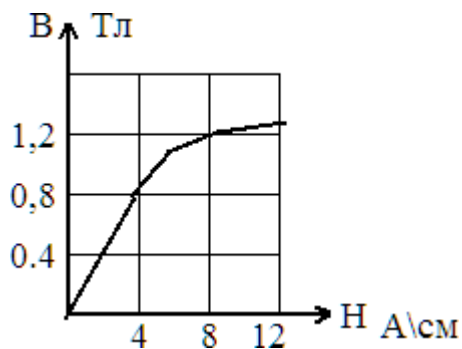


Рис.10

87. Определить ток в катушке (Рис.10), при котором магнитная индукция в ферромагнитном сердечнике составит $B = 1,2$ Тл, $l = 5$ см, $N = 200$ витков.

88. Определить величину сопротивления X_C (Рис 11), если $U = 200$ В, ваттметр показывает 640 Вт, амперметр 4 А.

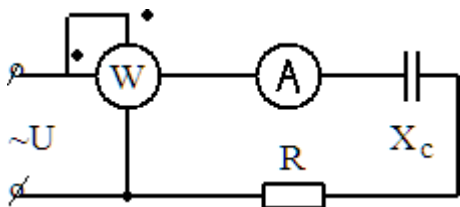


Рис.11

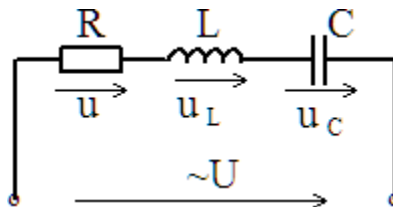


Рис 12

89. В электрической цепи (Рис 12) $I = 5$ А, $f = 50$ Гц, $U_1 = 50$ В, $U_2 = 100$ В, $U_3 = 60$ В. Как изменятся напряжения, если при том же токе 5 А, если частота возрастет до 100 Гц?

90. Параллельно катушке, индуктивностью $L = 0,01$ Гн, присоединен конденсатор. В контуре возник резонанс при частоте $f = 150$ Гц. Определить емкость конденсатора при резонансе.

91. В результате расчёта комплексы напряжения и тока электрической цепи оказалась: $U = 60 - j80$; $I = 40 - j30$. Определить полную, активную, реактивную мощности цепи, а также $\cos\phi$ цепи.

92. Цепь (Рис.13) с параметрами $R_1 = 200$ Ом, $R_2 = 500$ Ом, $R_3 = 400$ Ом, $L = 0,4$ Гн, $C = 5$ мкФ подключается рубильником к источнику питания с постоянным напряжением 100 В. Определить постоянные времени ветвей τ и длительность переходного процесса в каждой из ветвей t (R_1-L ; R_2-C).

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

Оценка студенту выставляется по результатам экзамена и предварительной оценке за семестр.

Оценку «отлично» получает студент, глубоко и осмысленно освоивший материал в полном объеме, предусмотренном программой курса. Ответ строит логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, теорий, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает способность анализа. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы и дополнительных источников информации. Знает основные понятия, законы, обладает

достаточным набором знаний для продолжения обучения и дальнейшей профессиональной деятельности. Имеет место высокий уровень выполнения лабораторных, практических работ, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса. Умело использует теоретические знания на практике.

При ответе на 1 теоретический вопрос и при выполнении 3 заданий набрано 11-12 баллов.

Оценка **«хорошо»** ставится студенту, если он в полной мере освоил материал программы курса данной дисциплины, полностью изучил теоретический материал и владеет им для решения практических задач. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает способность анализа в освещении различных концепций. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы и дополнительных источников информации. Знает основные понятия, законы, обладает достаточным набором знаний для продолжения обучения и дальнейшей профессиональной деятельности. Имеет место средний уровень выполнения лабораторных, практических работ, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса

При ответе на 1 теоретический вопрос и при выполнении 3 заданий набрано 9-10 баллов.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют. Имеет место низкий уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса

При ответе на 1 теоретический вопрос и при выполнении 3 заданий набрано 7-8 баллов.

Оценку **«неудовлетворительно»** получает студент, который имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, не знает базовых понятий курса, не умеет практически применять формулы, законы электротехники и методы расчета электрических цепей, предусмотренные программой дисциплины. Имеет место очень низкий уровень выполнения лабораторных, практических, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса. Студент не может успешно продолжать дальнейшее обучение в связи с недостаточным объемом знаний.

При ответе на 1 теоретический вопрос и при выполнении 3 заданий набрано менее 7 баллов.

