

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.01.2024 15:02:45
Уникальный программный ключ:
4c46f2d9ddda3fafb9e57685d11e5a4331a

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ

А.Е. Макушев

2024 года

ПРОГРАММА
ВНУТРЕННЕГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

Чебоксары 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ.....	3
ПРОГРАММА КУРСА.....	5
ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ.....	9
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ	11

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа составлена в соответствии с образовательной программой среднего профессионального образования и предназначена для абитуриентов, поступающих в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (профиль «Электрооборудование и электротехнологии»).

Целью вступительного испытания по электротехнике – является выявление знаний программного содержания теоретических разделов дисциплины, а также практических навыков использования приоритетных знаний и умений при решении проблемных вопросов и задач.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Вступительное испытание рассчитано на абитуриентов, изучивших курс электротехники, отвечающий обязательному минимуму содержания среднего профессионального образования.

На экзамене разрешается использование непрограммируемого калькулятора с возможностью вычисления тригонометрических функций ($\cos$, $\sin$, $\tg$) и линейка.

Продолжительность экзамена – не более 180 минут.

Проведение вступительных испытаний может осуществляться с использованием дистанционных технологий.

Для участия в конкурсе абитуриент должен набрать балл не меньший, чем 27 баллов. Итоговая оценка знаний абитуриента осуществляется по 100-балльной шкале. Перевод суммарно набранных первичных баллов в 100-балльную шкалу осуществляется по таблице перевода первичных баллов в 100-балльную шкалу, утверждаемой ректором университета. Максимальный суммарный первичный балл равен 17.

Каждый вариант экзаменационной работы включает в себя 15 заданий.

Ответы на задания с первого по одиннадцатый заносятся в виде краткого ответа. Тестируемый выбирает один из четырех вариантов ответа путем перечеркивания в соответствующей графе одной из букв: А, В, С или D.

Ответы на задания с двенадцатого по четырнадцатый заносятся в виде числового ответа. Единица измерения не указывается.

Пятнадцатое задание представляется в виде развернутого ответа. Тестируемый заносит в карту ответов число с указанием единицы измерения. Развернутое решение представляется на отдельном листе и должно содержать: дано, решение с пояснением всех формул и соответствующих рисунков, ответ.

Максимальный первичный балл за задания с 1 по 14 равен одному. Задания с 1 по 11 считаются выполненными верно, если в карте ответов правильно выбран вариант ответа путем перечеркивания буквы в

соответствующей графе. Задания с 12 по 14 считаются выполненными верно если в карте ответов правильно указано число, соответствующее правильному ответу по данной задаче.

Максимальный первичный балл за пятнадцатое задание равен **трем**. Данный балл выставляется, если приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов.

Два балла выставляется, если дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько из следующих недостатков.

В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения.

И (ИЛИ)

Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочет.

И (ИЛИ)

В решении имеются лишние записи, не входящие в решение, которые не отделены от решения (не зачеркнуты и т.п.).

И (ИЛИ)

В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения.

Один балл выставляется, если представлено решение, соответствующее одному из следующих случаев.

Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нем не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения.

ИЛИ

Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца.

ИЛИ

Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, приводящие к ответу, содержат ошибки.

ИЛИ

Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи.

Ноль баллов выставляется, если решение не соответствует вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.

ПРОГРАММА КУРСА

Раздел 1. Электрические цепи. Постоянный ток.

Электрическая цепь и ее характеристики. Электрические цепи и их основные элементы. Приемники электрической энергии и их графические изображения. Источники электрической энергии: источники тока и напряжения (ЭДС). Идеальные элементы и соотношения в них между током и напряжением. Постоянный ток.

Линейные электрические цепи постоянного тока Особенности цепей постоянного тока Основные определения, топологические параметры и методы расчетов электрических цепей. Законы Кирхгофа в цепях постоянного тока. Расчет цепей постоянного тока с одним источником. Расчеты сложных цепей постоянного тока непосредственно по 1-му и 2-му законам Кирхгофа. Баланс мощностей цепи постоянного тока.

Раздел 2. Линейные цепи синусоидального тока

Основные понятия о синусоидальных процессах. Анализ и расчеты цепей синусоидального тока. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Амплитуда, частота и фаза колебаний. Изображение синусоидальных величин вращающимися векторами. Векторные диаграммы. Действующие значения синусоидальных процессов. Элементы в цепи синусоидального тока. Полное, активное и реактивное сопротивления цепи. Цепи с последовательным и параллельным соединением элементов. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности. Коэффициенты η мощности и КПД. Эквивалентные параметры линейного пассивного двухполюсника.

Комплексный метод расчета электрических цепей. Изображение синусоидальных ЭДС напряжений и токов комплексными числами. Сущность комплексного метода расчета электрических цепей. Изображение в комплексной форме уравнений связи между мгновенными синусоидальными током и напряжением в идеализированных элементах цепи R, L, C . Переход от комплексных токов и напряжений к соответствующим синусоидальным напряжениям и токам. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивление, проводимость, мощность. Расчеты электрической цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединениях элементов. Расчеты сложных цепей на основе 1-го и 2-го законов Кирхгофа.

Резонансные явления. Определение резонанса. Резонанс в электрической цепи с последовательным соединением элементов R, L, C . Добротность контура. Резонанс в электрических цепях с параллельным соединением элементов. Частотные характеристики.

Индуктивно связанные цепи. Индуктивно связанные катушки. Особенности расчета цепей синусоидального тока при наличии взаимных индуктивностей. Цепь с трансформаторной связью между катушками.

Трехфазные электрические цепи Трехфазная система ЭДС. Соединение

трехфазной цепи «звездой» и «треугольником» и их особенности. Фазные и линейные токи и напряжения. Основные преимущества трехфазных цепей по сравнению с однофазными. Симметричный и несимметричный режимы работы трехфазной цепи. Мощность трехфазной электрической цепи. Общее понятие о вращающемся магнитном поле.

Раздел 3. Нелинейные электрические и магнитные цепи.

Нелинейные электрические элементы. Особые свойства нелинейных электрических элементов. Нелинейные элементы: нелинейные сопротивления, нелинейные индуктивности, нелинейные емкости. Их параметры и характеристики.

Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Задачи расчетов нелинейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчеты электрических цепей с нелинейными элементами. Графические методы расчетов, сложных нелинейных цепей с помощью первого и второго законов Кирхгофа. Численные методы расчетов.

Магнитные цепи с постоянным магнитным потоком. Анализ и расчеты магнитных цепей. Параметры магнитных цепей. Законы Кирхгофа для магнитных цепей. Закон полного тока

Раздел 4. Электрические машины.

Трансформаторы. Назначение и принцип действия. Холостой ход трансформатора. Нагрузка трансформатора. Схема замещения. Внешняя характеристика трансформатора. КПД трансформатора.

Асинхронные машины. Устройство трехфазных асинхронных машин. Вращающееся магнитное поле. Режимы работы трехфазной асинхронной машины. Электродвижущие силы, индуцируемые в обмотках статора и ротора. Токи в обмотках ротора. Электромагнитный момент. Активная мощность и КПД. Реактивная мощность и коэффициент мощности. Механическая характеристика. Пуск асинхронных двигателей.

Синхронные машины. Устройство синхронных машин. Работа синхронных машин в режимах двигателя и генератора. Уравнения электрического состояния и векторная диаграмма синхронного двигателя. Электромагнитный момент и угловая характеристика синхронного двигателя. Регулирование коэффициента мощности синхронного двигателя. U-образные характеристики. Пуск синхронного двигателя.

Машины постоянного тока. Устройство машин постоянного тока и получение ЭДС. Конструктивные элементы современной машины постоянного тока. Режимы работы машины постоянного тока. КПД машины. Электродвижущая сила якоря. Электромагнитный момент. Магнитное поле машины при нагрузке. Основные полюса. Искрение на коллекторе. Добавочные полюса. Способы возбуждения машин постоянного тока. Область применения машин постоянного тока.

Раздел 5. Электрические измерения и приборы

Электрические измерения и приборы. Электрические измерения. Процесс измерения. Приборы непосредственной оценки. Приборы электромеханической системы, их устройство и принцип действия. Классы точности приборов. Регистрирующие приборы и осциллографы. Измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин. Правила выбора измерительных приборов при проведении измерений. Оценка точности результатов измерений.

Характеристики измерительных приборов и преобразователей (4 часа). Основные характеристики измерительных приборов. Эталоны, образцовые и рабочие меры. Первичный, вторичный и рабочий эталоны. Меры сопротивления, индуктивности, емкости.

Электроизмерительные приборы. Аналоговые электромеханические приборы. Приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем. Приборы электродинамической и электростатической систем. Цифровые измерительные приборы. Измерение тока. Измерение напряжения. Измерения мощности в цепях постоянного и однофазного переменного токов. Измерение активной мощности в трехфазных цепях. Измерение реактивной мощности в трехфазных цепях.

Измерения и контроль неэлектрических величин. Электрические методы контроля. Реостатный преобразователь и его применение. Тензорезисторный преобразователь, конструкции и виды тензорезисторных преобразователей. Емкостной преобразователь. Индукционные преобразователи.

Раздел 6. Основы электроники

Введение. Предмет и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Информация и ее разновидности. Аналоговые и цифровые сигналы. Преобразователи аналоговых сигналов. Структурные и схемотехнические методы и средства их синтеза. Задачи, решаемые в рамках дисциплины, средства и методы их решения. Технологические основы современной электроники. Электронные цепи и компоненты, электронные схемы. Методы расчета и проектирования электронных схем.

Раздел 7. Электронные полупроводниковые приборы

Полупроводниковые диоды. Физические явления в области р-п перехода, эффект Шоттки. Вольтамперная и вольт-фарадная характеристики диода. Схема замещения, вычисление параметров схемы замещения. Выпрямительные диоды. Требования, предъявляемые к ним. Параметры и конструктивные особенности выпрямительных диодов их назначение и область применения. Стабилитроны и варикапы. Назначение, область применения и параметры. Туннельный диод. Вольт-амперная характеристика, схема замещения и область применения.

Биполярные и униполярные транзисторы. Тиристоры. Описание

физических явлений в р-п-р транзисторе. Режимы р-п переходов, диффузионная и барьерная емкости. Схемы включения биполярного транзистора. Статические вольт-амперные характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером (ОЭ). Статический режим. Выбор, реализация и термостабилизация режима рабочей точки при включении по схеме с общим эмиттером. Нагрузочная характеристика. Динамический режим. Режим "малого" сигнала. Схема замещения биполярного транзистора в режиме "малого" сигнала, h - параметры и их вычисление по статическим характеристикам. Униполярные транзисторы и их разновидности. Устройство и принцип функционирования униполярного транзистора с управляющим р-п переходом, индуцированным и встроенным каналом. Семейства вольт-амперных характеристик униполярных транзисторов, параметры и схемы замещения униполярных транзисторов в режиме "малого" сигнала. Отличительные особенности униполярных транзисторов и область их применения. Тиристор. Устройство, описание физических явлений в тиристоре. Вольт-амперная характеристика тиристора. Область применения.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ

Абитуриенты, поступающие в вуз, должны

знать/понимать:

- основные понятия и определения, используемые в рамках направления;
- физические основы и принципы работы электротехнических, электроэнергетических и электромеханических устройств;
- методы расчета и анализа линейных цепей переменного тока, электрических цепей с нелинейными элементами, магнитных цепей; электромагнитных устройств и электрических машин, используемых на транспорте; трансформаторов, машин постоянного тока, асинхронных и синхронных машин;
- методы расчета и анализа линейных цепей переменного тока, электрических цепей с нелинейными элементами, магнитных цепей; электромагнитных устройств и электрических машин, используемых на транспорте; трансформаторов, машин постоянного тока, асинхронных и синхронных машин;

уметь:

- пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических и электронных схем;
- проводить их исследования на практике;
- проводить расчет линейных электрических цепей постоянного и переменного тока;
- экспериментальным способом определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств.

владеть:

- понятиями и определениями, используемыми в рамках направления подготовки;
- пониманием необходимости системного решения технико-экологических проблем.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бородин, И.Ф. Основы электроники [Электронный ресурс] / Бородин И.Ф. - М. : КолосС, 2013. - 207 с. (Учебники и учеб. пособия для средних специальных учеб. заведений) - ISBN 978-5-9532-0712-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207126.html>.

2. Ермуратский П.В., Электротехника и электроника [Электронный ресурс] / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин - М. : ДМК Пресс, 2011. - 416 с. - ISBN 978-5-94074-688-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746881.html>.

3. Миленина, С.А. Электротехника, электроника и схемотехника: Учебник и практикум для СПО / С.А. Миленина, Н.К. Миленин. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 399 с.

4. Новожилов, О.П. Электротехника и электроника: Учебник для бакалавров / О.П. Новожилов. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 653 с.

5. Славинский, А.К. Электротехника с основами электроники: Учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: Форум, 2019. – 304 с.

6. Электротехника и электроника : учеб.-метод. комплекс / сост.: А.Л. Виноградов, М. Е. Евсеев, В. Н. Прокофьев. Ч. 1 : Электротехника. - 2007. - 374 с.

7. Электротехника и электроника : учебно-методический комплекс, информационные ресурсы дисциплины, методические указания к выполнению лабораторных работ. Ч. 1 : Общая электротехника / Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования, СЗТУ, Каф. ЭТиЭМ. - Изд-во СЗТУ, 2008. - 71 с.

8. Электротехника: Учебник / Под ред. Бутырина П.А.. - М.: Academia, 2018. - 187 с.

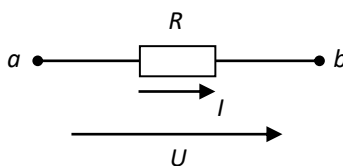
ПРИЛОЖЕНИЕ

Экзаменационное задание для проведения вступительного испытания по предмету «Электротехника» ДЕМОСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

1. Единицей измерения сопротивления участка электрической цепи является...

- а) Ом б) Ампер в) Ватт г) Вольт
-

2. Составленное по закону Ома выражение для данного участка цепи имеет вид...

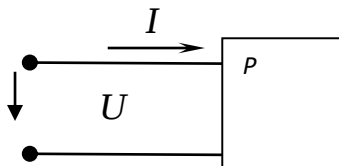


- а) $I = U/R$ б) $P = I^2 R$ в) $P = U^2/R$ г) $I = UR$
-

3. Если токи в двух параллельных проводах имеют взаимно противоположное направление, то провода стремятся ...

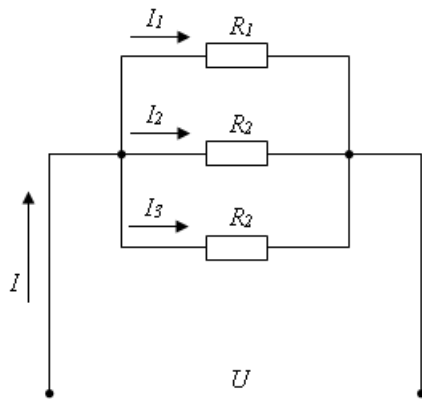
- а) остаться на месте
б) оттолкнуться друг от друга
в) сблизиться
г) опуститься
-

4. Коэффициент мощности $\cos \varphi$ пассивного двухполюсника при заданных активной мощности P и действующих значениях напряжения U и тока I определяется выражением...



- а) $\cos \varphi = \frac{P}{UI}$ б) $\cos \varphi = \frac{UI}{P}$ в) $\cos \varphi = \frac{UI}{P}$ г) $\cos \varphi = \frac{U}{I} P$
-

5. Если сопротивления всех резисторов одинаковы и равны 3 Ом, то входное сопротивление схемы, изображенной на рисунке, равно...



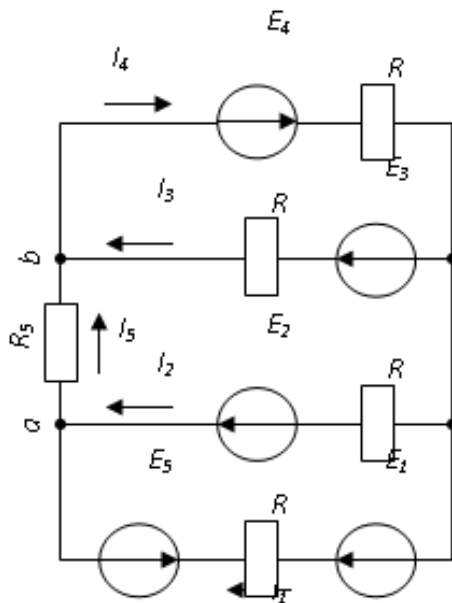
а) 27 Ом

б) 36 Ом

в) 18 Ом

г) 3 Ом

6. Для контура, содержащего ветви с R_2 , R_3 , R_5 , справедливо уравнение по второму закону Кирхгофа...



а) $I_2 R_2 + I_3 R_3 + I_5 R_5 = E_2 + E_3$

б) $I_2 R_2 + I_3 R_3 - I_5 R_5 = E_2 - E_3$

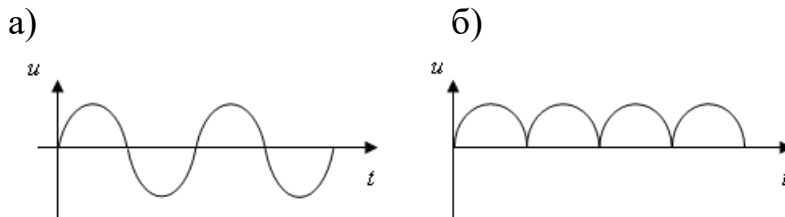
в) $I_2 R_2 - I_3 R_3 + I_5 R_5 = E_2 - E_3$

г) $I_2 R_2 + I_3 R_3 + I_5 R_5 = E_2 - E_3$

7. Эквивалентное сопротивление участка цепи, состоящего из трех параллельно соединенных сопротивлений номиналом 1 Ом, 10 Ом, 1000 Ом, равно...

- а) 1011 Ом б) 0,9 Ом в) 1000 Ом г) 1 Ом
-

8. Приведены временные диаграммы напряжения на входе (а) и выходе устройства (б). Данное устройство...



- а) двухполупериодный мостовой выпрямитель
б) сглаживающий фильтр
в) трехфазный выпрямитель
г) стабилизатор напряжения
-

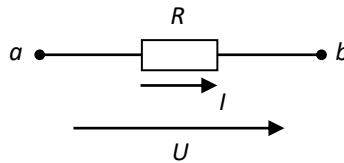
9. Относительно устройства асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором **неверным** является утверждение, что...

- а) обмотки статора и ротора не имеют электрической цепи
б) ротор имеет обмотку, состоящую из медных или алюминиевых стержней, замкнутых накоротко торцевыми кольцами
в) цилиндрический сердечник ротора набирается из отдельных листов электрической цепи
г) статор выполняется сплошным, путем отливки
-

10. В конденсаторе происходит...

- а) преобразование электромагнитной энергии в тепловую
б) накопление энергии магнитного поля
в) накопление энергии электрического поля
г) преобразование энергии электрического поля в энергию магнитного поля
-

11. Если приложенное напряжение $U = 20 \text{ В}$, а сила тока в цепи составляет 5 А , то сопротивление на данном участке имеет величину...



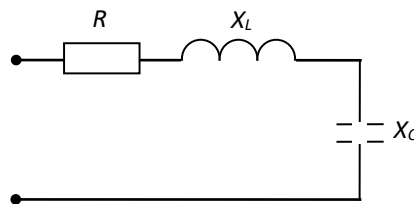
а) 500 Ом

б) $0,25 \text{ Ом}$

в) 100 Ом

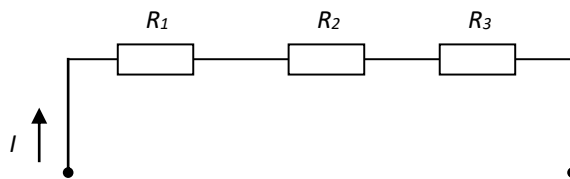
г) 4 Ом

12. Если $R = 4 \text{ Ом}$, $X_L = 7 \text{ Ом}$, $X_C = 2 \text{ Ом}$, то полное сопротивление Z цепи равно...



13. Напряжение на зажимах цепи 250 В , ток $2,5 \text{ А}$, коэффициент мощности $0,85$. Определить энергию, потребленную цепью за 5 ч .

14. В электрической цепи известны сопротивления $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$, напряжение $U = 100 \text{ В}$ и мощность $P = 200 \text{ Вт}$ всей цепи. Чему равна мощность P_2 второго резистора?



15. В помещении 85 ламп (40 Вт ; 230 В ; $\cos \varphi = 0,85$), соединенные по схеме «звезда», которые подключены к сети трехфазного тока. Найти мощность при полной нагрузке и силу тока в линейных проводах.
