

Документ подписан с помощью электронной подписи
Информация о документе:
ФИО: Лунёв Ю.Н.
Должность: директор Брянского филиала ПГУПС
Дата подписания: 2026.01.27
Уникальный программный ключ:
d3e08ee96258354846d39cf7e3c5ccdc0486d0bb

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Брянский филиал ПГУПС



УВЕРЖДАЮ
Зам.директора по УПР
И.Е.Мариненков
_____ 2026г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОПЦ.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Специальности:

23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство
базовая подготовка среднего профессионального образования

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ОПЦ.02 Электротехника и электроника по специальности 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Разработчик ФОС:

Шапошникова В.Н., преподаватель Брянского филиала ПГУПС

Одобрено на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных, естественно-научных и математических дисциплин

Протокол № 7 от « 12 » 05 2026

Председатель цикловой комиссии



Шапошникова В.Н.

Рекомендовано Методическим советом филиала

Протокол № 6 от « 14 » 05 2026

Председатель – зам. директора филиала по УПР



Мариненков И.Е.

Утверждено Педагогическим советом ПГУПС

Протокол № 6 от « 14 » 05 2026

Содержание

	Стр.
1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	4
3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.1 Описание системы оценивания.....	5
3.2 Перечень оценочных средств.....	6
3.3 Формы и методы оценивания.....	9
4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.1 Типовые задания для текущего контроля.....	11
4.2 Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации	45

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Общие положения

Фонд оценочных средств предназначен для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОПЦ. 02 Электротехника и электроника.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, программы учебной дисциплины ОПЦ.02 Электротехника и электроника.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является **экзамен**.

2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ПК 3.3	Контролировать состояние рельсов, элементов железнодорожного пути и сооружений с использованием диагностического оборудования
ПК 4.4	Обеспечивать соблюдение техники безопасности и охраны труда на производственном участке, проводить профилактические мероприятия и обучение персонала.

3.ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Описание системы оценивания

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Предметом оценки служат знания и умения, предусмотренные ППСЗ по дисциплине «Электротехника и электроника», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестации студентов по дисциплине «Электротехника и электроника» проводятся в соответствии с существующими нормативными документами и являются обязательными.

Текущая аттестация по дисциплине «Электротехника и электроника» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

При оценивании используется пятибалльная система.

При текущей аттестации обучаемому могут быть предложены разнообразные формы проверки знаний (таблица 1).

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена путем выставления оценки после сдачи всех заданий текущей и промежуточной аттестации в виде экзамена. Преподаватель в течение семестра заполняет сводную ведомость успеваемости (журнал), в которую выставляются все полученные студентом оценки. К экзамену допускаются студенты, не имеющие задолженности по изучаемым темам. При явке на экзамен студентам необходимо иметь зачетную книжку. Шкала оценок экзамена: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

По результатам всех видов аттестации студенту выставляется итоговая отметка по учебной дисциплине, которая записывается в зачетной книжке студента и сводной ведомости успеваемости. Отметка «неудовлетворительно» в зачетку не ставится.

Студенты, не сдавшие экзамен в установленное время по уважительной причине, подтвержденной документально соответствующим документом, сдают зачеты по лабораторным занятиям и экзамену индивидуально, в сроки, установленные учебной частью филиала.

3.2 Перечень оценочных средств

№ п/п	Формы оценивания	Общая характеристика формы оценивания	Способ представления формы оценивания в фонде оценочных средств
1	2	3	4
1	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать способность студента интегрировать знания и умения из различных областей, аргументировать собственную точку зрения, оценивать качество работы своей и других.	Комплект разноуровневых задач и заданий. Критерии и шкалы оценивания.
2	Устный опрос	Цель устного опроса – оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической и диалогической речью, уровень развития мышления. Обучающая функция устного опроса состоит в выявлении вопросов, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену, и определении способов коррекции пробелов в знаниях и умениях студентов. Устный опрос может осуществляться в различных видах (индивидуальный, групповой, фронтальный, комбинированный)	Тема опроса. Вопросы для индивидуального опроса. Критерии оценки ответа. Шкала оценивания.
3	Собеседование	Специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., которые изучались как на занятиях, так и в процессе самостоятельной работы.	Тема собеседования, вопросы собеседования. Критерии оценки результатов собеседования.
4	Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской, научной или профессиональной задачи.	Темы докладов, сообщений. Требования к структуре. Критерии оценки. Шкала оценивания.

5	Зачёт	Форма периодической отчетности студента, определяемая учебным планом и/или учебным графиком. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения производственной и преддипломной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с ОПОП. Оценка, выставляемая за зачёт, может быть как качественной типа (по шкале наименований «зачтено»/«не зачтено»), так и количественной (т.н. дифференцированный зачет с выставлением отметки по шкале порядка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).	Тема зачета. Тип оценки за зачёт. Критерии оценки. Образец зачетной ведомости.
6	Письменный опрос	Письменный ответ – важнейший способ точного, лаконичного, связного изложения мысли, собственной точки зрения. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе. Письменные работы могут включать: диктанты, тесты, контрольные работы, эссе, рефераты, курсовые работы, отчеты по практическим занятиям, отчеты по учебно-исследовательской работе студентов.	Варианты заданий
7	Диктант	Диктант (терминологический, понятийный, технический и пр.) – это перечень вопросов, на которые необходимо дать краткие письменные ответы. Время на ответы ограничено, поэтому вопросы заданий должны быть однозначно понимаемыми, просто и четко сформулированными.	Перечень вопросов и эталоны ответов. Критерии и шкала оценивания.
8	Контрольная работа	Письменные контрольные работы – одно из средств опроса, которое осуществляется с целью проверки знаний всех студентов по данной теме; стимулирования непрерывной систематической работы студентов; формирования умений в письменном виде сжато излагать материал. Различают несколько видов контрольных работ: обязательные, домашние, текущие, экзаменационные, практические, фронтальные и индивидуальные. Контрольные работы проводятся, как правило, после завершения изучения темы или раздела (модуля) и содержат задания различных типов и уровней сложности. Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.	Темы контрольных работ. Варианты заданий. Критерии оценки выполнения заданий. Шкала оценивания. Эталоны ответов.
9	Самостоятельная работа	Небольшая по времени (15-20 минут) письменная проверка знаний и умений обучающихся по небольшой (ещё не пройденной до конца) теме курса. Основная цель самостоятельной работы – проверка усвоения способов решения учебных задач; осознания понятий; ориентировки в конкретных закономерностях, принципах, правилах. Если самостоятельная работа проводится на начальном этапе становления умения и навыка, то она не оценивается отметкой. Вместо неё даётся аргументированный анализ работы студентов, который проводится совместно с ними. Если умение находится на стадии закрепления, автоматизации, то самостоятельная работа может оцениваться отметкой.	Темы самостоятельных работ. Варианты заданий. Критерии оценки выполнения заданий. Шкала оценивания. Эталоны ответов.

10	Тест	Педагогический тест определяется как система параллельных стандартизированных заданий равномерно возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая качественно и эффективно измерить уровень и оценить структуру подготовленности обучающихся. По степени однородности задач тесты делятся на: <i>гомогенные</i> , предназначенные для контроля знаний и умений по одной дисциплине; <i>гетерогенный</i> , предназначенный для измерения уровня подготовленности по нескольким учебным дисциплинам, междисциплинарным курсам и профессиональным модулям.	Образцы и варианты тестовых заданий. Критерии оценки. Шкала оценивания. Формы оценочных листов.
11	Конспекты	Конспекты статей , параграфов и глав или полного текста брошюр, книг оцениваются с учетом труда, вложенного в их подготовку. Они не подменяются планами работ или полностью переписанным текстом: студент должен научиться отбирать основное. Конспект пишется в тетради с обозначением фамилии владельца. Обязательно указывается автор книги (статьи), место и год издания, а на полях помечаются страницы, где расположен конспектируемый текст. Качество конспекта повышается, когда студент сопровождает его своими комментариями, схемами или таблицами. Конспект доклада (реферата) , лекции, прочитанного при подготовке к семинару. Должен отражать основные идеи заслушанного сообщения, Оценивается умение «свертывания информации» с использованием обозначений, схем, символов.	Темы, разделы, главы. Подлежащие конспектированию. Требования к форме составления конспекта. Шкала оценивания.
12	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать широкий спектр общих и профессиональных умений, способность студента интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения, творчески подходить к решению поставленных задач. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий. Требования и макеты оформления результатов работы. Критерии оценки. Шкала оценивания.
13	Практические задания	Практическое задание - это задание, с помощью которых у учащихся формируются и развиваются правильные практические действия, четкое и ясное задание по конкретной предметной области, требующее однозначно определяемого ответа или выполнения определенного алгоритма действий.	Инструкционные карты для проведения практического занятия.

3.3 Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения, знания, предусмотренные ФГОГС СПО по дисциплине дисциплины ОПЦ.02 Электротехника и электроника, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам и темам:

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ПК,ОК	Форма контроля	Проверяемые ПК,ОК
Раздел 1. Электротехника				
Тема 1.1. Электрическое поле	Устный опрос Тест Конспект	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Устный опрос Практическое задание Конспект Самостоятельная работа	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Тема 1.3. Электромагнетизм	Устный опрос Конспект	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока	Устный опрос Практическое задание Самостоятельная работа	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Тема 1.5. Трёхфазные цепи	Устный опрос Практическое задание Конспект Самостоятельная работа	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Тема 1.6. Электрические измерения	Устный опрос Практическое задание Тест Конспект	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Тема 1.7. Электрические машины постоянного тока	Устный опрос Конспект	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Тема 1.8. Электрические машины переменного тока	Устный опрос Практическое задание Конспект Тест	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		

	Самостоятельная работа			
Тема 1.9. Трансформаторы	Устный опрос Практическое задание Конспект Самостоятельная работа	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Тема1.10. Основы электропривода	Устный опрос Конспект	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии	Устный опрос Конспект	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Раздел 2. Электроника				
Тема 2.1. Физические основы электроники	Устный опрос Конспект	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Тема 2.2. Полупроводниковые приборы	Устный опрос Практическое задание Конспект	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Тема 2.3. Электронные выпрямители и стабилизаторы	Устный опрос Практическое задание Конспект	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Тема 2.4. Общие принципы построения и работы схем электрических усилителей	Устный опрос Практическое задание Конспект	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Тема 2.5. Электронные генераторы и измерительные приборы	Устный опрос Практическое задание Конспект	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Тема 2.6. Устройства автоматики и вычислительной техники	Устный опрос Конспект	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Тема 2.7. Микро-процессоры и микро-ЭВМ	Устный опрос Конспект	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4		
Промежуточная аттестация			Экзамен	ОК1,ОК2,ОК4,ОК5 ПК3.3,ПК4.4

4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Типовые задания для текущего контроля УСТНЫЙ ОПРОС

1. Описание

Устный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На проведение опроса отводится 10 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: 1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для СПО / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — М. : Издательство Юрайт, 2024. — 431 с. — (Серия : Профессиональное образование).

<https://biblio-online.ru/book/6AE9FF4B-2721-4F9E-AAB6-8972506481C7>

2. Критерии оценки устных ответов

Оценка «5» «отлично» - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

Оценка «4» «хорошо» - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

Оценка «3» «удовлетворительно» - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «2» «неудовлетворительно» - Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.

3. Примерные вопросы

Раздел/Тема	Вопросы
Тема 1.1. Электрическое поле	1. Какое поле можно обнаружить вокруг неподвижного заряженного тела? 2. От чего зависит сила взаимодействия двух положительных точечных зарядов в вакууме?
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	1. Продолжите предложение. Электрическое сопротивление зависит от... 2. Продолжите предложение. Узел электрической цепи – это...
Тема 1.3. Электромагнетизм.	1. Источником магнитного поля является..? 2. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов, если заряды увеличить в два раза?
Тема 1.4. Электрические цепи переменного однофазного тока.	1. Каковы преимущества и недостатки электрической энергии по сравнению с другими видами энергии с точки зрения использования их в национальной экономике и повседневной жизни человека? 2. Что понимают под валентностью элемента, валентной оболочкой, валентными электронами? Почему через проводники может протекать электрический ток, а через диэлектрики – нет? Приведите примеры проводников и диэлектриков.

Тема 1.5.Трёхфазные цепи.	1. <i>Дать определение трехфазной электрической системы.</i> 2. <i>Каковы преимущества трехфазной электрической системой по сравнению с однофазной</i>
Тема 1.6. Электрические измерения.	1. <i>Эталоны и меры тока и электродвижущей силы.</i> 2. <i>Меры электрического сопротивления</i>
Тема 1.7. Электрические машины постоянного тока.	1. <i>Каково назначение коллектора в генераторе и двигателе постоянного тока?</i> 2. <i>Почему станину машины постоянного тока делают из стали?</i>
Тема 1.8.Электрические машины переменного тока.	1. <i>Устройство и принцип действия асинхронного двигателя, саморегулирование.</i> 2. <i>Основные соотношения асинхронного двигателя, механическая характеристика, энергетическая диаграмма, пуск реверс, торможение, регулирование скорости.</i>
Тема 1.9. Трансформаторы	1. <i>Каковы виды, конструкция, номинальные данные трансформаторов?</i> 2. <i>Каков принцип действия, как осуществляется саморегулирование трансформатора</i>
Тема 1.10.Основы электропривода.	1. <i>Какой ток, постоянный или переменный, протекает по виткам обмотки якоря двигателя постоянного тока?</i> 2. <i>Укажите основные способы регулирования скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения.</i>
Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии.	1. <i>Какие известны подходы к учету надежности электроснабжения при выборе схем электрических сетей?</i> 2. <i>Что понимается под обеспечением гибкости схемы электрической сети?</i>
Тема 2.1. Физические основы электроники.	1. <i>Пассивные элементы электроники Ресурс</i> 2. <i>Физические основы работы электровакуумных приборов</i>
Тема 2.2.Полупроводниковые приборы	1. <i>Какие полупроводниковые приборы называют биполярными транзисторами?</i> 2. <i>Перечислите режимы работы биполярного транзистора</i>
Тема 2.3. Электронные выпрямители и стабилизаторы.	1. <i>Виды выпрямителей и их характеристики, классификация выпрямителей. Схемы одно-, двух-, трёхфазных выпрямителей: временные диаграммы, сравнительные характеристики, мостовые схемы.</i> 2. <i>Как определить амплитудное значение напряжения переменного тока по показаниям прибора, измеряющего действующее его значение?</i>
Тема 2.4. Общие принципы построения и работы схем электрических усилителей.	1. <i>Виды электрических усилителей</i> 2. <i>Основные структурные схемы усилителей</i>
Тема 2.5.Электронные генераторы и измерительные приборы.	1. <i>Какие параметры генераторов нормируются?</i> 2. <i>Каковы особенности построения генераторов низкой частоты?</i>
Тема 2.6. Устройства автоматики и	1. <i>Какие принципы Ч. Бэббидж заложил в основу</i>

вычислительной техники.	<i>идеи об автоматических цифровых вычислительных машинах?</i> 2. Почему электронная техника оказалась более подходящей для создания АЦВМ, чем механическая и электромеханическая
Тема 2.7. Микропроцессоры и микро – ЭВМ.	1. Перечислите основные элементы ЭВМ 2. Применение микро ЭВМ

ПИСЬМЕННЫЙ ОПРОС

1. Описание

Письменный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На проведение опроса отводится 20 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: учебные плакаты и стенды

2. Критерии оценки письменных ответов

5» «отлично» - в работе дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием научной терминологии.

«4» «хорошо» - в работе дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком с использованием научной терминологии.

«3» «удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Оформление требует поправок, коррекции.

«2» «неудовлетворительно» - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Изложение неграмотно, допущены существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.

3. Примерные задания

Раздел/Тема	Задания
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Вариант – 1 Задание 1. Опишите основные величины, характеризующие электрические цепи Задание 2. Напишите формулу и дайте определение Закона Ома для участка электрической цепи Вариант – 2 Задание 1. Напишите формулу и дайте определение Закона Ома для полной электрической цепи Задание 2. Укажите отличия расчетной электрической схемы от принципиальной электрической схемы
Тема 1.4. Электрические цепи переменного однофазного тока.	Вариант – 1 Задание 1.

	Связь между активной, реальной и полной мощностями; Задание 2. способы повышения коэффициента мощности Вариант – 2 Задание 1. Закон Ома для цепей переменного тока; Задание 2. Правило Кирхгофа для цепей переменного тока;
Тема 1.6. Электрические измерения.	Вариант – 1 Задание 1. Государственные стандарты на электро- и электронные измерительные приборы. Задание 2. Основные нормативные требования к приборам. Проверка приборов на соответствие требованиям государственных стандартов, государственная обязательная и периодическая Вариант – 2 Задание 1. Классификация и условное обозначение, наносимое на шкалу аналоговых электроизмерительных приборов. Задание 2. Основные системы измерительных механизмов и измерительных приборов. Основные свойства и характеристики аналоговых электромеханических измерительных приборов
Тема 1.8. Электрические машины переменного тока	Вариант – 1 Задание 1. Каковы условия возникновения вращающегося магнитного поля статора в двигателе с двухфазной обмоткой на статоре? Задание 2 В каких случаях вращающееся поле статора является круговым, а в каких - эллиптическим? Вариант – 2 Задание 1. Объясните принцип работы однофазной асинхронного двигателя. Задание 2. Почему в однофазном двигателе пусковой момент равен нулю?
Тема 1.10. Основы электропривода.	Вариант – 1 Задание 1. Определение понятия «электропривод» Задание 2. Классификация электроприводов Вариант – 2 Задание 1. Режимы работы электропривода Задание 2. Уравнения движения электропривода при поступательном и вращательном движении
2.2. Полупроводниковые приборы	Вариант – 1 Задание 1. Что такое тиристор и чем обусловлена высокая

	эффективность его работы? Задание 2. Поясните сущность трех р-п и п-р переходов в тиристорной структуре. Вариант – 2 Задание 1. Какова величина остаточного напряжения на включенном тиристоре? Задание 2. Назовите и поясните основные параметры динистора?
Тема 2.4. Общие принципы построения и работы схем электрических усилителей.	Вариант – 1 Задание 1. Что представляет собой схема простейшего усилителя. И в чем заключается механизм усиления напряжения? Задание 2. Основные параметры усилителей и классификация усилителей. Вариант – 2 Задание 1. Как выглядят характеристики транзистора при его включении с ОЭ и в каких режимах может работать транзистор в схеме? Задание 2. В чем состоит и что дает физический метод анализа схемы простейшего усилителя?
Тема 2.6. Устройства автоматики и вычислительной техники.	Вариант – 1 Задание 1. Как определяется двоичный цифровой сигнал и как его можно описать математически? Задание 2. Что такое базовые логические элементы? Вариант – 2 Задание 1. Какие преобразования выполняют АЦП и ЦАП? Задание 2. Какие основные функции выполняют триггеры и регистры?

ТЕСТЫ

1. Описание

Тесты проводятся с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На выполнение теста отводится 20 минут.

2. Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

3. Примерные тестовые вопросы/ задания

1. *Определить сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 100 Вт и 220 В*

- а) 484 Ом
- б) 486 Ом
- в) 684 Ом
- г) 864 Ом

2. *Какой из проводов одинаково диаметра и длины сильнее нагревается – медный или стальной при одной и той же силе тока?*

- а) Медный
- б) Стальной
- в) Оба провода нагреваются одинаково
- г) Никакой из проводов не нагревается

3. *Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному включить ещё один элемент?*

- а) Не изменится
- б) Уменьшится
- в) Увеличится
- г) Для ответа недостаточно данных

4. *В электрической сети постоянного тока напряжение на зажимах источника электроэнергии 26 В. Напряжение на зажимах потребителя 25 В. Определить потерю напряжения на зажимах в процентах.*

- а) 1 %
- б) 2 %
- в) 3 %
- г) 4 %

5. *Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В?*

- а) 19 мА
- б) 13 мА
- в) 20 мА
- г) 50 Ма

6. *Какой из проводов одинаковой длины из одного и того же материала, но разного диаметра, сильнее нагревается при одном и том же токе?*

- а) Оба провода нагреваются одинаково;
- б) Сильнее нагревается провод с большим диаметром;
- в) Сильнее нагревается провод с меньшим диаметром;
- г) Проводники не нагреваются;

7. *В каких проводах высокая механическая прочность совмещается с хорошей электропроводностью?*

- а) В стальных
- б) В алюминиевых
- в) В стальалюминиевых
- г) В медных

8. *Определить полное сопротивление цепи при параллельном соединении потребителей, сопротивление которых по 10 Ом?*

- а) 20 Ом
- б) 5 Ом
- в) 10 Ом
- г) 0,2 Ом

9. *Два источника имеют одинаковые ЭДС и токи, но разные внутренние сопротивления. Какой из источников имеет больший КПД?*

- а) КПД источников равны.
- б) Источник с меньшим внутренним сопротивлением.
- в) Источник с большим внутренним сопротивлением.
- г) Внутреннее сопротивление не влияет на КПД.

10. *В электрической схеме два резистивных элемента соединены последовательно. Чему равно напряжение на входе при силе тока 0,1 А, если $R_1 = 100 \text{ Ом}$; $R_2 = 200 \text{ Ом}$?*

- а) 10 В
- б) 300 В
- в) 3 В
- г) 30 В

11. Какое из приведенных свойств не соответствует параллельному соединению ветвей?

- а) Напряжение на всех ветвях схемы одинаковы.
- б) Ток во всех ветвях одинаков.
- в) Общее сопротивление равно сумме сопротивлений всех ветвей схемы
- г) Отношение токов обратно пропорционально отношению сопротивлений на ветвях схемы.

12. Какие приборы способны измерить напряжение в электрической цепи?

- а) Амперметры
- б) Ваттметры
- в) Вольтметры
- г) Омметры

13. Какой способ соединения источников позволяет увеличить напряжение?

- а) Последовательное соединение
- б) Параллельное соединение
- в) Смешанное соединение
- г) Никакой

14. Электрическое сопротивление человеческого тела 5000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 100 В?

- а) 50 А
- б) 5 А
- в) 0,02 А
- г) 0,2 А

15. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 150 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток до разветвления.

- а) 40 А
- б) 20 А
- в) 12 А
- г) 6 А

16. Мощность двигателя постоянного тока 1,5 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 1,125 кВт. Определите КПД двигателя.

- а) 0,8
- б) 0,75
- в) 0,7
- г) 0,85

17. Какое из приведенных средств не соответствует последовательному соединению ветвей при постоянном токе?

- а) Ток во всех элементах цепи одинаков.
- б) Напряжение на зажимах цепи равно сумме напряжений на всех его участках.
- в) напряжение на всех элементах цепи одинаково и равно по величине входному напряжению.
- г) Отношение напряжений на участках цепи равно отношению сопротивлений на этих участках цепи.

18. Какими приборами можно измерить силу тока в электрической цепи?

- а) Амперметром
- б) Вольтметром
- в) Психрометром
- г) Ваттметром

19. Что называется электрическим током?

- а) Движение разряженных частиц.
- б) Количество заряда, переносимое через поперечное сечение проводника за единицу времени.
- в) Равноускоренное движение заряженных частиц.
- г) Порядочное движение заряженных частиц.

20. Расшифруйте аббревиатура ЭДС.

- а) Электронно-динамическая система
- б) Электрическая движущая система
- в) Электродвижущая сила
- г) Электронно действующая сила

Эталоны ответов:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ:	а	б	а	г	б	в	г	г	б	г	в	в	а	в	б	б	в	а	г	в

Типовые задания для работы по карточкам на рабочем месте

Тема: Электрический ток. Электрическая цепь.

1 блок заданий

А.	Источник тока служит для ...	1.	обнаружения в проводнике движения электронов.
Б.	Амперметр служит для ...	2.	измерения силы электрического тока.
В.	Вольтметр служит для ...	3.	поддержания в проводнике длительного тока.
Г.	Электросчетчик служит для ...	4.	измерения электрического напряжения.
		5.	измерения работы электрического тока.

2 блок заданий

А.	Мощность тока - физическая величина, характеризующая ...	1.	силу, с которой электрическое поле действует на заряженные частицы.
Б.	Сила тока - физическая величина, характеризующая ...	2.	свойство проводника изменять силу тока в цепи.
В.	Напряжение - физическая величина, характеризующая ...	3.	скорость превращения электрической энергии в другие ее виды.
Г.	Сопротивление - физическая величина, характеризующая ...	4.	работу сил электрического поля по поддержанию тока в цепи.
		5.	кол-во заряженных частиц, проходящих через проводник за единицу времени.

3 блок заданий

А.	Мощность тока измеряется в ...	1.	вольтах.
Б.	Сила тока измеряется в ...	2.	джоулях.
В.	Электрическое напряжение измеряется в ...	3.	амперах.
Г.	Электрическая энергия измеряется в ...	4.	ньютонках.
Д.	Работа тока ...	5.	ваттах.

4 блок заданий

А.	Для измерения силы тока необходимо взять	1.	электроскоп.
Б.	Для измерения электрического напряжения необходимо взять ...	2.	амперметр.
В.	Для измерения мощности тока необходимо использовать ...	3.	вольтметр.
Г.	Для измерения работы тока необходимо использовать ...	4.	вольтметр и амперметр.
		5.	вольтметр, амперметр и часы.

5 блок заданий

А.	Электрическое поле действует на электроны в проводнике, так как ...	1.	электроны притягиваются к ядру атома слабее, чем частицы ядра.
Б.	В цепи электроны движутся от "-" к "+" источника тока, так как ...	2.	электроны не могут передвигаться в другие части тела.
В.	В стекле тоже есть электроны. Однако стекло не проводит ток, так как ...	3.	электроны являются заряженными частицами.
Г.	Тепловое действие тока объясняется тем, что ...	4.	наталкиваясь на ионы, электроны передают им часть кинетической энергии.
		5.	заряд электрона является отрицательным.

6 блок заданий

А.	Устройства, преобразующие какой-либо вид энергии в электроэнергию,	1.	называют потребителями электрического тока.
Б.	Проводники тока, его потребители и источник тока, соединенные вместе,	2.	называют электрической цепью.
В.	Два проводника тока, соединенные друг с другом с обоих концов, ...	3.	называют источниками тока.
Г.	Два проводника тока, соединенные друг с другом только одним концом,	4.	называют параллельно соединенными проводниками.
Д.	Устройства, служащие для преобразования электроэнергии в другой ее вид,	5.	называют последовательно соединенными проводниками.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

1. Описание

Самостоятельная работа по данному разделу/теме включает работу по самостоятельному изучению обучающимися ряда вопросов, выполнения домашних заданий, подготовку к лабораторно-практическим занятиям.

На самостоятельное изучение представленных ниже вопросов и выполнение заданий отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование:

Основная учебная литература:

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для СПО / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — М. : Издательство Юрайт, 2024. — 431 с. — (Серия : Профессиональное образование).
<https://biblio-online.ru/book/6AE9FF4B-2721-4F9E-AAB6-8972506481C7>

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС ЛАНЬ <http://e.lanbook.com>
2. ЭБС ПГУПС <http://libraru.pgups.ru>
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
4. Конспекты по электротехнике и электронике <https://pandia.ru/text/80/494/3079.php>

2. Критерии оценки самостоятельной работы

5» «отлично» - в самостоятельной работе дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием научной терминологии.

«4» «хорошо» - в самостоятельной работе дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком с использованием научной терминологии.

«3» «удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Оформление требует поправок, коррекции.

«2» «неудовлетворительно» - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Изложение неграмотно, возможны существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.

3. Примерные вопросы для самостоятельного изучения

Тестирование проводных систем связи

Оптоэлектронные приборы.

МОП-транзисторы. Основные характеристики и технологии изготовления.
Источники вторичного электропитания.
Импульсные стабилизаторы напряжения.
Обратные связи в усилителях.
Дифференциальные усилители на биполярных и МОП-транзисторах.
Усилители мощности.

4. Примерные задания для самостоятельной работы

Выполнение докладов с презентациями, создание тестовых заданий и блок-схем

5. Примерные формы отчетности результатов самостоятельной работы

Выступление с докладом и презентацией

Создание и публикация теста на сайте <https://onlinetestpad.com/>

Проверка правильности блок-схемы

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

1. Описание

Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/ темы.

Письменная контрольная работа включает XX вариантов заданий. Задания дифференцируются по уровню сложности. Варианты письменной контрольной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной проверочной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

На выполнение контрольной работы отводится 20 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: *учебные стенды и плакаты.*

2. Критерии оценки контрольной работы

«5» «отлично» - глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка предполагает грамотное и логичное изложение ответа, обоснование собственного высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

«4» «хорошо» - обучающийся полно усвоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» «удовлетворительно» - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновывать собственные суждения.

«2» «неудовлетворительно» - обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по разделу/ теме, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

3. Примерные варианты заданий

Контрольная работа №1

Вариант – 1

Задача 1

К трёхфазному генератору с ЭДС в фазе $E\Phi = 309\text{ В}$, обмотки которого соединены по схеме «звезда» и имеют активное и индуктивное сопротивление в фазе $R = 0,5\text{ Ом}$ и $X_L = 1,5\text{ Ом}$, подключена равномерная нагрузка, соединённая по схеме «звезда» с активным и индуктивным

сопротивлениями в фазе 10 и 12 Ом. Определить действующие значения линейного напряжения генератора и нагрузки, ток в линии и потери напряжения в линии, если $R_L = X_L = 2,5 \text{ Ом}$.

Задача 2

В трёхфазную сеть с линейным напряжением $U_L = 220 \text{ В}$ «треугольником» включены три катушки индуктивности; активное сопротивление каждой катушки $R_{\Phi} = 16 \text{ Ом}$, индуктивное $X_{L\Phi} = 12 \text{ Ом}$. Вычислить фазный I_{Φ} и линейный I_L токи, активную P , реактивную Q , полную S мощности потребителя, коэффициент мощности.

Задача 3

В сеть переменного тока частотой $f = 50 \text{ Гц}$ и напряжением $U = 120 \text{ В}$ включены последовательно резистор и катушка индуктивности с параметрами $R = 45 \text{ Ом}$, $L = 287 \text{ мГн}$ и конденсатор $C = 106 \text{ мкФ}$. Определить полное сопротивление цепи Z , ток цепи I . Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму тока и напряжений в масштабе $m_U = 24 \text{ В/см}$. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой в цепи возникает резонанс напряжений.

Задача 4

В сеть переменного тока напряжением $U = 300 \text{ В}$ частотой $f = 50 \text{ Гц}$ включены параллельно катушка индуктивности с параметрами $R_1 = 36 \text{ Ом}$ и $L = 153 \text{ мГн}$ и резистор с активным сопротивлением $R_2 = 50 \text{ Ом}$. Определить ток I в неразветвлённой части цепи, активную P , реактивную Q и полную S мощности цепи, коэффициент мощности цепи $\cos\varphi$. Начертить схему цепи и построить векторную диаграмму токов в масштабе $m_I = 1 \text{ А/см}$. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой в цепи возникает резонанс токов.

Вариант – 2

Задача 1

В трёхфазную сеть с линейным напряжением $U_L = 380 \text{ В}$ «звездой» включен электродвигатель, коэффициент мощности которого $\cos\varphi = 0,85$, фазный ток $I_{\Phi} = 36 \text{ А}$. Вычислить активное R_{Φ} , индуктивное $X_{L\Phi}$, полное Z_{Φ} сопротивления фаз двигателя, линейный ток, активную P , реактивную Q , и полную S мощности.

Задача 2

К трёхфазному генератору с ЭДС в фазе $E_{\Phi} = 309 \text{ В}$, обмотки которого соединены по схеме «звезда» и имеют активное и индуктивное сопротивление в фазе $R = 0,5 \text{ Ом}$ и $X_L = 1,5 \text{ Ом}$, подключена равномерная нагрузка, соединённая по схеме «звезда» с активным и индуктивным сопротивлениями в фазе 10 и 12 Ом. Определить действующие значения линейного напряжения генератора и нагрузки, ток в линии и потери напряжения в линии, если $R_L = X_L = 2,5 \text{ Ом}$.

Задача 3

В сеть переменного тока частотой $f = 50 \text{ Гц}$ включены последовательно катушка индуктивности с активным сопротивлением $R = 24 \text{ Ом}$ и индуктивностью $L = 51 \text{ мГн}$ и два конденсатора, ёмкости которых $C_1 = C_2 = 132 \text{ мкФ}$. Полная мощность цепи $S = 160 \text{ ВА}$. Определить полное сопротивление цепи Z , ток цепи I , напряжение на зажимах цепи U , активную P и реактивную Q мощности цепи и коэффициент мощности $\cos\varphi$. Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму тока и напряжений в масштабе $m_U = 8 \text{ В/см}$. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой в цепи возникает резонанс напряжений.

Задача 4

В сеть переменного тока частотой $f = 50 \text{ Гц}$ и напряжением $U = 200 \text{ В}$ параллельно включены резистор с сопротивлением $R_1 = 20 \text{ Ом}$ и катушка индуктивности с активным сопротивлением $R_2 = 15 \text{ Ом}$ и индуктивностью $L = 63,7 \text{ мГн}$. Активная мощность первой ветви $P_1 = 80 \text{ Вт}$. Определить ток в неразветвлённой части цепи, активную P , реактивную Q и полную S мощности цепи, коэффициент мощности $\cos\varphi$. Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму токов в масштабе $m_I = 2 \text{ А/см}$. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой наступает резонанс токов.

Вариант 3

Задача 1

Три одинаковые катушки индуктивности, соединены по схеме «треугольник», подключены к трёхфазной сети с действующим значением линейного напряжения $U_L = 127 \text{ В}$ при частоте

$f = 50$ Гц и потребляют активную мощность $P = 2,7$ кВт при линейном токе $I_L = 15$ А. определить индуктивность и активное сопротивление катушек, коэффициент мощности, а также полную потребляемую мощность нагрузки.

Задача 2

В сеть с действующим значением линейного напряжения $U_L = 380$ В включен трёхфазный асинхронный двигатель, обмотки которого соединены по схеме «звезда». Действующее значение тока $I_L = 10,5$ А, коэффициент мощности $\cos\varphi = 0,85$. Определить ток и напряжение в фазе, потребляемую двигателем полную, активную и реактивную мощности.

Задача 3

В сеть переменного тока частотой $f = 50$ Гц включены последовательно катушка индуктивности с активным сопротивлением $R = 36$ Ом и индуктивностью $L = 306$ мГн и конденсатор ёмкостью $C = 66,2$ мкФ, активная мощность цепи $P = 576$ Вт. Определить полное сопротивление цепи Z , ток цепи I и напряжение на зажимах цепи U . Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму тока и напряжений в масштабе $mU = 48$ В/см. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой в цепи возникает резонанс напряжений.

Задача 4

В сеть переменного тока напряжением $U = 100$ В частотой $f = 50$ Гц включены параллельно две катушки индуктивности. Активная мощность первой катушки $P_1 = 160$ Вт, коэффициент мощности $\cos\varphi_1 = 0,8$. Активная мощность второй катушки $P_2 = 240$ Вт, коэффициент мощности $\cos\varphi_2 = 0,6$. Определить ток неразветвлённой части цепи, коэффициент мощности всей цепи $\cos\varphi$. Начертить схему цепи и построить векторную диаграмму токов в масштабе $mI = 0,8$ А/см. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой в цепи возникает резонанс токов.

Вариант 4

Задача 1

В трёхфазную сеть с линейным напряжением $U_L = 220$ В «треугольником» включены три катушки индуктивности; активное сопротивление каждой катушки $R_\Phi = 16$ Ом, индуктивное $X_{L\Phi} = 12$ Ом. Вычислить фазный I_Φ и линейный I_L токи, активную P , реактивную Q , полную S мощности потребителя, коэффициент мощности.

Задача 2

В трёхфазную сеть с линейным напряжением $U_L = 380$ В «звездой» включен электродвигатель, коэффициент мощности которого $\cos\varphi = 0,85$, фазный ток $I_\Phi = 36$ А. Вычислить активное R_Φ , индуктивное $X_{L\Phi}$, полное Z_Φ сопротивления фаз двигателя, линейный ток, активную P , реактивную Q , и полную S мощности.

Задача 3

В сеть переменного тока частотой $f = 50$ Гц включены последовательно две катушки индуктивности с параметрами $R_1 = 16$ Ом, $L_1 = 38,3$ мГн, $R_2 = 24$ Ом, $L_2 = 102$ мГн и конденсатор ёмкостью $C = 227$ мкФ. Напряжение на конденсаторе $U_C = 10$ В. Определить полное сопротивление цепи Z , токи цепи I и напряжение на зажимах цепи U , активную P и реактивную Q мощности цепи и коэффициент мощности $\cos\varphi$. Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму тока и напряжений в масштабе $mU = 4$ В/см.

Задача 4

В сеть переменного тока частотой $f = 50$ Гц и напряжением $U = 120$ В параллельно включены две катушки индуктивности. Активная мощность первой катушки $P_1 = 160$ Вт, коэффициент мощности $\cos\varphi_1 = 0,8$. Активная мощность второй катушки $P_2 = 240$ Вт, коэффициент мощности $\cos\varphi_2 = 0,6$. Определить ток I неразветвлённой части цепи, активную P , реактивную Q и полную S мощности цепи, коэффициент мощности всей цепи $\cos\varphi$. Начертить схему цепи и построить векторную диаграмму токов в масштабе $mI = 0,8$ А/см. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой в цепи возникает резонанс токов.

Вариант 5

Задача 1

В трёхфазную сеть с линейным напряжением $U_L = 220$ В «звездой» включены приемники активной энергии ($\cos\varphi = 1$), мощность фаз: $P_A = 5,08$ кВт, $P_B = 7,62$ кВт, $P_C = 6,35$ кВт. Вычислить мощность P , потребляемую цепью, сопротивление фазы, токи в линейных

проводах IA , IB , IC . Построить векторную диаграмму напряжений и токов в масштабе $mU = 32 \text{ В/см}$, $mI = 20 \text{ А/см}$.

Задача 2

В трёхфазную сеть с линейным напряжением $U_L = 380 \text{ В}$ «треугольником» включены резисторы сопротивлением $R_{AB} = 50 \text{ Ом}$, $R_{BC} = 76 \text{ Ом}$, $R_{CA} = 40 \text{ Ом}$. Вычислить мощность P , потребляемую цепью и токи в фазах I_{AB} , I_{BC} , I_{CA} .

Задача 3

В сеть переменного тока частотой $f = 50 \text{ Гц}$ включены последовательно катушка индуктивности с активным сопротивлением $R_1 = 36 \text{ Ом}$ и индуктивностью $L = 306 \text{ мГн}$ и конденсатор емкостью $C = 66,2 \text{ мкФ}$. Ток цепи $I = 4 \text{ А}$. Определить полное сопротивление цепи Z . Напряжение на зажимах цепи U . Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму тока и напряжений в масштабе $m_i = 30 \text{ В/см}$. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой возникает резонанс напряжений.

Задача 4

В сеть переменного тока частотой $f = 50 \text{ Гц}$ и напряжением $U = 120 \text{ В}$ параллельно включены катушка индуктивности с параметрами $R_1 = 24 \text{ Ом}$ и $X_L = 32 \text{ Ом}$ и конденсатор ёмкостью $C = 159,2 \text{ мкФ}$. Определить ток I в неразветвлённой части цепи, коэффициент мощности $\cos\varphi$, активную P , реактивную Q и полную S мощности цепи. Начертить схему цепи и построить векторную диаграмму токов в масштабе $mI = 1,2 \text{ А/см}$. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой в цепи наступает резонанс токов.

Вариант 6

Задача 1

В трёхфазную четырёхпроводную сеть с линейным напряжением $U_L = 380 \text{ В}$ «звездой» включены три резистора сопротивлением: $R_A = 55 \text{ Ом}$, $R_B = 55 \text{ Ом}$, $R_C = 55 \text{ Ом}$. Вычислить мощность P , потребляемую цепью и токи в линейных проводах IA , IB , IC . Построить векторную диаграмму напряжений и токов в масштабе $mU = 44 \text{ В/см}$, $mI = 2 \text{ А/см}$.

Задача 2

В трёхфазную сеть с линейным напряжением $U_L = 220 \text{ В}$ «треугольником» включены приемники активной энергии ($\cos\varphi = 1$), мощность фаз: $P_{AB} = 4,4 \text{ кВт}$, $P_{BC} = 6,6 \text{ кВт}$, $P_{CA} = 8,8 \text{ кВт}$. Вычислить мощность P , потребляемую цепью, сопротивление фазы R_{CA} , токи в фазах I_{AB} , I_{BC} , I_{CA} . Построить векторную диаграмму напряжений и токов в масштабе $mU = 44 \text{ В/см}$, $mI = 10 \text{ А/см}$.

Задача 3

В сеть переменного тока частотой $f = 50 \text{ Гц}$ включены последовательно резистор с сопротивлением $R_1 = 6 \text{ Ом}$ и конденсатор емкостью $C = 159,2 \text{ мкФ}$, катушка индуктивности с параметрами $R_2 = 40 \text{ Ом}$ и $L = 15,92 \text{ мГн}$. Активная мощность цепи $P = 1 \text{ кВт}$. Определить полное сопротивление цепи Z , токи цепи I , напряжение на зажимах цепи U , полную S и реактивную Q мощности цепи и коэффициент мощности $\cos\varphi$. Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму тока и напряжений в масштабе $m_i = 20 \text{ В/см}$.

Задача 4

В сеть переменного тока частотой $f = 50 \text{ Гц}$ и напряжением $U = 380 \text{ В}$ параллельно включены два потребителя энергии с параметрами $R_1 = 8 \text{ Ом}$, $L_1 = 19,1 \text{ мГн}$ и $R_2 = 12 \text{ Ом}$ и $C_2 = 199 \text{ мкФ}$. Определить ток в неразветвлённой части цепи, активную P , реактивную Q и полную S мощности цепи, коэффициент мощности $\cos\varphi$. Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму токов в масштабе $mI = 10 \text{ А/см}$. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой в цепи наступает резонанс токов.

Типовой вариант контрольной работы КР

Вариант 1

1. Определить ток, который будет поступать в электрическую лампочку, включенную под напряжение $U = 220 \text{ В}$, если сопротивление лампочки равно $R = 440 \text{ Ом}$.
2. Электрический двигатель подключен к сети $U = 220 \text{ В}$, в нем протекает ток $I = 4 \text{ А}$. Определить величину сопротивления R и мощность P , потребляемую электродвигателем.
3. Через лампу накаливания с сопротивлением $R = 4400 \text{ Ом}$ протекает ток $I = 0,25 \text{ А}$. Определить напряжение U , к которому подключена лампа накаливания.

Вариант 2

1. Определить, к какому напряжению нужно подключить электрическую лампочку, имеющую сопротивление $R=60\text{ Ом}$, чтобы через нее протекал ток $I=2\text{ А}$.
2. Через спираль электроплитки с сопротивлением $R=240\text{ Ом}$ проходит ток $I=5\text{ А}$. Определить напряжение U и мощность P , потребляемую электроплиткой.
3. Электродвигатель мощностью $P=10\text{ кВт}$ подключен к сети с напряжением $U=225\text{ В}$. Определить силу тока I электродвигателя.

Вариант 3

1. По спирали электрической плитки, включенной под напряжение $U=220\text{ В}$ протекает ток $I=5\text{ А}$. Определить сопротивление спирали электроплитки.
2. Какой ток пройдет через человека, если он коснется напряжения $U=600\text{ В}$, при условии, что сопротивление тела человека $R=5000\text{ Ом}$.
3. Через лампу накаливания с сопротивлением $R=5600\text{ Ом}$ протекает ток $I=0,2\text{ А}$. Определить напряжение U , к которому подключена лампа накаливания.
Время на подготовку и выполнение: 40 мин.

Контрольная работа по теме: «Цепи переменного тока».

1. Рассчитать сопротивление конденсатора емкостью 5 мкФ при частоте переменного тока 50 Гц . Найти частоту переменного тока, при которой конденсатор емкостью 1 мкФ имеет сопротивление 1 кОм .
2. Определить реактивное сопротивление катушки, индуктивность которой 1 мГн , при частоте переменного тока 500 Гц . Чему должна быть равна индуктивность катушки, чтобы при частоте 50 кГц ее сопротивление было $0,1\text{ кОм}$.
3. Конденсатор емкостью 2 мкФ и резистор сопротивлением 5 кОм подключены к сети переменного напряжения частотой 50 Гц . Найти полное сопротивление цепи при последовательном и параллельном подключении элементов.
4. Начертить схему параллельного присоединения элементов к источнику переменного напряжения:

Контрольная работа по теме «Электрические цепи однофазного переменного тока».

1. Определить напряжение сети, которое необходимо приложить к зажимам катушки, чтобы создать в ней ток в 5 А , если активное сопротивление катушки равно 6 Ом , а индуктивное сопротивление равно 8 Ом .
2. Определить полное сопротивление цепи, в которой активное сопротивление равно 9 Ом , а индуктивное сопротивление 12 Ом .
3. Имеется цепь, состоящая из последовательно соединенных активного сопротивления 6 Ом , индуктивного сопротивления 10 Ом , емкостного сопротивления 2 Ом . Напряжение на зажимах цепи 12 В . определить ток в цепи при заданных сопротивлениях, а также ток при резонансе напряжений, если $X_L = X_C = 10\text{ Ом}$.
4. Что покажет вольтметр, включенный на зажимы обмотки электромагнита, если индуктивное сопротивление обмотки равно 6 Ом , активное сопротивление – 8 Ом , а ток, протекающий по виткам обмотки, равен 5 А ?
5. Какие действия производит переменный ток?

Контрольная работа № 1.

1. Определить напряжение сети, которое необходимо приложить к зажимам катушки, чтобы создать в ней ток в $I = 5\text{ А}$, если активное сопротивление катушки $r = 6\text{ Ом}$, а индуктивное сопротивление $X_L = 8\text{ Ом}$.
2. Определить полное сопротивление цепи, в которой $r = 9\text{ Ом}$, $X_L = 8\text{ Ом}$.
3. Сила тока в цепи 5 А , индуктивное сопротивление обмотки 16 Ом , активное сопротивление 12 Ом . Найти напряжение источника.
4. Определить силу тока в однофазной цепи, если $r = 15\text{ Ом}$, $X_L = 25\text{ Ом}$, $X_C = 20\text{ Ом}$ и напряжение приложенное к зажимам цепи равно $U = 220\text{ В}$.
5. Каковы преимущества переменного тока перед постоянным?

Контрольная работа по теме «Электроизмерительные приборы»

Вариант 1

1. Перечислите основные методы измерений.
2. Какие погрешности существуют для оценки точности измерений магнитоэлектрической и электромагнитной систем?
3. Каким образом можно расширить пределы измерения тока и напряжения?
4. Как в электрическую цепь включается амперметр?
5. Поясните принцип действия магнитоэлектрического измерительного механизма.

Вариант 2

1. На какие классы точности делятся электроизмерительные приборы?
2. Какими условными знаками на шкале обозначаются приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем?
3. Как в электрическую цепь включается вольтметр?
4. Как в электрическую цепь включается прибор ваттметр?
5. Поясните принцип действия электромагнитного измерительного механизма.

Вариант 1

1. Каково назначение трансформатора в энергосистеме при передаче и распределении электрической энергии?
2. Поясните назначение и устройство отдельных элементов трансформатора: магнитопровода, обмоток, изоляторов.
3. Поясните какой трансформатор называется многообмоточным?
4. Поясните как опытным путем определить коэффициент трансформации?
5. Поясните назначение ЛАТРа?

Вариант 2

1. Поясните принцип работы трансформатора. Почему он может работать только на переменном токе?
2. Число витков первичной обмотки 100, вторичной 500. Определить напряжение холостого хода вторичной обмотки, если к первичной подведено напряжение 220 В.
3. Каково отличие трехфазных трансформаторов от однофазных?
4. Запишите формулу выражающую зависимость между числом витков и напряжениями в обмотках трансформатора.
5. Поясните какие трансформаторы являются повышающими, а какие понижающими.

Вариант 1

1. Каково назначение выпрямителей переменного тока.
2. Начертить схему двухполупериодного выпрямителя и пояснить принцип его действия.
3. Каково назначение сглаживающих фильтров.
4. Назначение стабилизаторов напряжения и тока.

Вариант 2

1. Начертить схему однофазного мостового выпрямителя и пояснить принцип его действия.
2. Начертить схему трехфазного мостового выпрямителя и пояснить принцип его действия.
3. Пояснить принцип работы емкостного сглаживающего фильтра.
4. Как повлияет увеличение частоты питающего напряжения на работу емкостного сглаживающего фильтра?

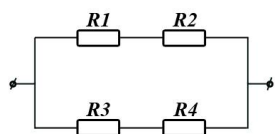
Типовой вариант контрольной работы КР

Вариант № 1

Задача № 1

Источник напряжения имеет ЭДС $E=4,5$ В и ток короткого замыкания $I_k=3,6$ А. Определить падение напряжения на источнике U_0 и ток нагрузки I , если к источнику подключить резистор сопротивлением $R=5$ Ом.

Задача № 2



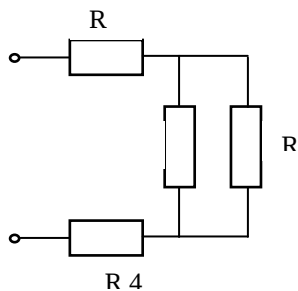
В электрической цепи с сопротивлениями $R_1=8$ Ом, $R_2=12$ Ом, $R_3=24$ Ом, $R_4=6$ Ом напряжение питания $U=60$ В. Определить эквивалентное сопротивление R , общий ток I и мощность всей цепи P . Определить ток и напряжение каждого участка I_i , U_i .

Вариант № 2

Задача № 1

Напряжение на зажимах источника при холостом ходе $U_x=250$ В. Напряжение на тех же зажимах при нагруженном источнике $U=242$ В. Внутреннее сопротивление источника $r=2,5$ Ом. Определить ток I , сопротивление нагрузки R и мощность, отдаваемую источником $P_{ист}$.

Задача № 2



В электрической цепи с сопротивлениями $R_1=14$ Ом, $R_2=20$ Ом, $R_3=80$ Ом, $R_4=10$ Ом напряжение питания $U=120$ В. Определить эквивалентное сопротивление R , силу тока I и общую мощность всей цепи P . Определить силу тока I_i и падение напряжения U_i на каждом резисторе, а также мощность P_i каждого резистора и мощность P всей цепи.

Вариант 1

1. Определить ток, который будет поступать в электрическую лампочку, включенную под напряжение $U=220$ В, если сопротивление лампочки равно $R=440$ Ом.
2. Электрический двигатель подключен к сети $U = 220$ В, в нем протекает ток $I=4$ А. Определить величину сопротивления R и мощность P , потребляемую электродвигателем.
3. Через лампу накаливания с сопротивлением $R=4400$ м протекает ток $I=0,25$ А. Определить напряжение U , к которому подключена лампа накаливания.

Вариант 2

1. Определить, к какому напряжению нужно подключить электрическую лампочку, имеющую сопротивление $R=60$ Ом, чтобы через нее протекал ток $I=2$ А.
2. Через спираль электроплитки с сопротивлением $R=240$ м проходит ток $I=5$ А. Определить напряжение U и мощность P , потребляемую электроплиткой.
3. Электродвигатель мощностью $P=10$ кВт подключен к сети с напряжением $U=225$ В. Определить силу тока I электродвигателя.

Вариант 3

1. По спирали электрической плитки, включенной под напряжение $U=220$ В протекает ток $I=5$ А. Определить сопротивление спирали электроплитки.
2. Какой ток пройдет через человека, если он коснется напряжения $U=600$ В, при условии, что сопротивление тела человека $R=5000$ Ом.
3. Через лампу накаливания с сопротивлением $R=5600$ м протекает ток $I=0,2$ А. Определить напряжение U , к которому подключена лампа накаливания.

Время на подготовку и выполнение: 40 мин.

Контрольная работа №1 «Расчет электрических цепей постоянного тока»

Вариант 1

1. Электрическая емкость. Соединение конденсаторов.
2. Закон Ома для участка и полной цепи.
3. Задача .

Вариант 2

1. Электрическое сопротивление. Соединение резисторов.
2. Закон Кирхгофа
3. Задача .

Контрольная работа №2 «Получение переменной ЭДС, основные параметры переменного тока»

Вариант 1

1. Преимущества переменного тока.
2. Параметры переменного тока.
3. Задача.

Вариант 2

1. Получение переменного тока.
2. Амплитудное, мгновенное и действующее значения переменных электрических величин.
3. Задача .

Контрольная работа №3 «Способы соединения обмоток генератора и потребителя трехфазного тока «звездой» и «треугольником».

Вариант 1

1. Получение переменной трехфазной э.д.с.
2. Соединение обмоток генератора «треугольником»
3. Задача .

Вариант 2

1. Назначение нейтрального провода
2. Соединение обмоток генератора «звездой»
3. Задача .

Контрольная работа №4 «Классификация электроизмерительных приборов, принцип действия магнитоэлектрического и электромагнитного измерительных механизмов».

Вариант 1

1. Измерение электрического тока и напряжения.
2. Принцип действия магнитоэлектрического измерительного механизма.
3. Задача.

Вариант 2

1. Измерение электрического сопротивления и мощности.
2. Принцип действия электромагнитного измерительного механизма.
3. Задача .

Контрольная работа №5 «Устройство, принцип действия и режимы работы однофазного трансформатора»

Вариант 1

1. Устройство и принцип работы однофазного трансформатора
2. Режим холостого хода трансформатора

Вариант 2

1. Устройство и принцип работы трехфазного трансформатора
2. Режим короткого замыкания трансформатора.

Контрольная работа №6 «Получение трехфазной ЭДС. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного электродвигателя»

Вариант 1

1. Получение трехфазной э.д.с.
2. Устройство и принцип действия однофазного асинхронного электродвигателя.

Вариант 2

1. Скольжение ротора.
2. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного электродвигателя.

Контрольная работа №7 «Применение генераторов постоянного тока в зависимости от схемы включения обмоток возбуждения. Внешние характеристики генераторов»

Вариант 1

1. Принцип действия электрического генератора постоянного тока.
2. Принцип обратимости электрических машин.

Вариант 2

1. Изобразить электрические схемы генераторов с последовательным, параллельным, смешанным и независимым возбуждением.
2. Внешние характеристики генераторов.

Контрольная работа №8 «Принцип действия выпрямительных диодов и биполярных транзисторов»

Вариант 1

1. Принцип действия выпрямительного диода.
2. Работа транзистора в ключевом режиме.
3. По заданным характеристикам выпрямительного диода выбрать его аналог.

Вариант 2

1. Принцип действия биполярного транзистора.
2. Основные параметры полупроводникового диода.
3. По заданным характеристикам выпрямительного диода выбрать его аналог.

Время на подготовку и выполнение: 45 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка - 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или не верное решение задачи выставляется отрицательная оценка - 0 баллов

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

1. Описание

В ходе практического занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, учатся самостоятельно работать с лабораторным оборудованием, проводить эксперименты, анализировать полученные результаты, и делать выводы, подтверждать теоретические положения лабораторным экспериментом.

При оценивании практического занятия учитываются следующие критерии:

- качество выполнения работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Основная цель практического занятия №1 Проверка свойств электрической цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов проверка основных закономерностей в цепях последовательного и параллельного соединения резисторов.

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: $G1, G2$ - источники постоянного напряжения БП - 15; PA - амперметр; PU - вольтметр; $R1$ - реостат на 1 кОм; $R2$ - реостат на 220 Ом; $R3$ - реостат на 220 Ом; SA - выключатель.

2. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Вычислить эквивалентное сопротивление цепи, воспользовавшись законом Ома для всей цепи, Результаты вычислений занести в таблицу.

Определить общий ток в цепи по свойствам параллельного соединения резисторов. Сравнить с измеренным значением тока.

Вычислить сопротивления резисторов по закону Ома для участка цепи.

Определить проводимости элементов и эквивалентную проводимость цепи по формуле.

Вычислить эквивалентную проводимость цепи по свойству параллельного соединения резисторов.

Вычислить отношения для двух опытов. Сделать вывод о распределении токов при параллельном соединении резисторов. Проверить справедливость первого закона Кирхгофа.

Ответить письменно на вопросы:

Как изменится ток в цепи при увеличении последовательно включенных резисторов?

Как изменится мощность цепи, если увеличить количество последовательно соединенных резисторов?

Чем объяснить равенство отношений и при любом изменении режима работы в последовательной цепи?

Перечислите свойства последовательного соединения резисторов.

Как изменится ток в цепи при увеличении числа параллельно включенных резисторов?

Как зависит величина потребляемой мощности от количества параллельно включенных резисторов?

Как изменится ток в цепи, если закоротить.

а) при последовательном соединении резисторов;

б) при параллельном соединении резисторов.

Чем объяснить равенство отношений R_1/R_2 , и I_2/I_1 при любом изменении режима работы в параллельной цепи?

Перечислите свойства параллельного соединения резисторов.

Основная цель практического занятия №2 Определение потери напряжения в проводах и КПД линии электропередачи рассмотреть, как зависит КПД линии электропередачи от потери напряжения в проводах. На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: лабораторный стенд, вольтметр универсальный В7-26.

2. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Измерить ЭДС источника электрической энергии.

Собрать на лабораторном стенде принципиальную схему.

Измерить падения напряжения на всех элементах цепи при различных значениях переменного сопротивления

Результаты измерений занести в таблицу

Ответить письменно на вопросы:

Чем вызваны потери напряжения в линиях электропередачи?

От чего зависит величина потери напряжения в проводах?

Что такое допустимая потеря напряжения и чему она равна?

Как не допустить превышение допустимой потери напряжения?

Как зависит КПД линии электропередачи от потери напряжения?

Основная цель практического занятия №3 Исследования цепи переменного тока с последовательным соединением резистора, катушки индуктивности и конденсатора изучение основных соотношений в однофазной цепи переменного тока при последовательном соединении приемников, а также исследование явления резонанса напряжений.

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: три приемника электрической энергии: резистор (проволочный или ламповый реостат), катушка индуктивности со стальным сердечником и батарея конденсаторов

2. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Исследовать работу схемы при изменении индуктивности катушки и неизменных значениях сопротивления резистора и емкости:

- 1) до резонанса напряжений;
- 2) при резонансе напряжений;
- 3) после резонанса напряжений.

Составление таблиц данных электроизмерительных приборов

Составление таблиц наблюдений и вычислений

Основная цель практического занятия №4 Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора экспериментально исследовать работу электрической цепи однофазного синусоидального тока с параллельным соединением элементов: исследование влияния величины индуктивности катушки на электрические параметры цепи однофазного синусоидального напряжения с параллельным соединением элементов; опытное определение условий возникновения в данной цепи резонанса токов; построить векторные диаграммы и резонансные кривые при последовательном соединении катушки и конденсатора; научиться вычислять параметры цепи и строить векторные диаграммы цепи с параллельным соединением элементов.

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: лабораторный стенд, вольтметр универсальный В7-26.

2. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Изучить теоретическую часть, подготовить отчет и получить допуск к выполнению лабораторной работы.

Ознакомиться с оборудованием лабораторного стенда и измерительными приборами

Ответить письменно на вопросы:

то такое параллельная цепь?

Что такое активная и реактивная составляющие тока?

Что такое полная, активная и реактивная проводимости?

Как выглядит векторная диаграмма для цепи с индуктивной, емкостной нагрузкой и при резонансе токов?

Назовите условие резонанса в электрических цепях.

Каковы признаки явления резонанса в параллельной цепи?

Что такое добротность контура и способы ее измерения?

Что определяет добротность конденсатора и катушки индуктивности?

Как получить резонанс параллельного колебательного контура на заданной частоте /рез?

Основная цель практического занятия №5 Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «звездой» исследование симметричных и несимметричных режимов работы трехфазной цепи при соединении приемников электрической энергии «звездой».

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: лабораторный стенд, вольтметр универсальный В7-26.

2. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Изучить теоретическую часть, подготовить отчет и получить допуск к выполнению лабораторной работы.

Ознакомиться с оборудованием лабораторного стенда и измерительными приборами

Дайте определение трехфазной системы синусоидального тока.

Поясните преимущества трехфазной системы синусоидального тока в сравнении с однофазной системой.

Укажите способы соединения потребителей в трехфазной системе.

Объясните назначение нейтрального провода и поясните, почему в этот провод не включаются разъединители и предохранители.

Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами при соединении потребителей электроэнергии «звездой» и «треугольником»?

Основная цель практического занятия №6 Измерение сопротивлений, токов и напряжений электрической цепи определение общего сопротивления резисторов, соединенных параллельно, определение общего сопротивления резисторов, соединенных последовательно, проверка правил сложения токов и напряжений в разветвленных цепях.

На проведение практического занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: лабораторный стенд, вольтметр универсальный В7-26, мультиметр

2. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Собрать схему, выполнить расчеты силы тока, сопротивления, оформить в виде таблиц. Проверить закон Ома и закон Кирхгофа.

Ответить письменно на вопросы:

Постоянный электрический ток. Условия возникновения пост постоянного тока. Плотность и сила тока.

Сторонние электродвижущие силы. Напряжение, разность потенциалов и э.д.с. Различие между ними.

Закон Ома для однородного, неоднородного участка и полной цепи.

Сопротивление. Удельное сопротивление. Сопротивление проводника произвольной формы.

Линейные электрические цепи. Правила Кирхгофа.

Последовательное и параллельное соединение проводников.

Основная цель практического занятия №7 Испытание генератора постоянного тока *ознакомиться с устройством и принципом действия генератора постоянного тока (ГПТ) независимого возбуждения и методами его испытания, в частности, с монтажом схемы, раскруткой, возбуждением, загрузкой ГПТ и снятием его характеристик: холостого хода, внешней и регулировочной.*

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: лабораторный стенд, вольтметр универсальный В7-26, мультиметр.

2. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Принципиальная электрическая и монтажная схемы ГПТ независимого возбуждения, вычерченные согласно ГОСТу.

Номинальные данные ГПТ и перечень электроизмерительных при-боров с их краткой характеристикой (пределы измерения, цена деления, род тока, система, класс точности).

Результаты измерений и расчётов, сведенные в таблицы

Основные характеристики ГПТ

Контрольные вопросы:

Объясните конструкцию и назначение основных частей ГПТ. Каков принцип действия ГПТ?

Приведите классификацию ГПТ по способу возбуждения. Как влияет способ возбуждения ГПТ на его внешнюю характеристику?

Объясните вид характеристики холостого хода ГПТ. Почему эта характеристика неоднозначна?

Как изменится вид характеристики при увеличении (уменьшении) частоты вращения якоря?

Сравните внешние характеристики ГПГ при различных способах возбуждения и объясните вид этих характеристик.

Почему регулировочная характеристика ГПТ независимого возбуждения является возрастающей?

Основная цель практического занятия №8 Испытание трехфазного асинхронного электродвигателя *изучить устройство и принцип работы трехфазного асинхронного двигателя. Снять и построить механическую и рабочие характеристики. Ознакомиться с особенностями пуска и реверсирования, а также с работой двигателя при обрыве фазы.*

На проведение практического занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: лабораторная установка для снятия рабочих характеристик асинхронного к.з. двигателя.

2. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Снять рабочие характеристики

Провести опыт реверсирования двигателя

Провести опыт Обрыв фазы

Обработать результаты измерений

Результаты расчета занести в таблицу. По данным таблицы построить механическую характеристику двигателя. На этом же графике построить рабочий участок механической характеристики, полученный экспериментальным путем. Сравнить обе характеристики и оценить расхождение.

Письменно ответить на контрольные вопросы:

На чем основан принцип действия работы асинхронного двигателя?

Какова конструкция асинхронного двигателя?

Как определяются синхронная скорость, скольжение и момент двигателя?

От каких величин зависит электромагнитный момент двигателя?

Какие потери возникают при работе двигателя?

Как определяется К.П.Д.?

От чего зависит коэффициент мощности асинхронного двигателя и как его определить?

Какой вид имеют рабочие характеристики асинхронного двигателя?

Чем объяснить бросок пускового тока?

Какой вид имеют рабочие характеристики асинхронного двигателя?

Как рассчитать механическую характеристику по паспортным данным?

Как ведет себя двигатель при обрыве фазы?

Какими достоинствами обладает асинхронный к.з. двигатель?

Каковы недостатки асинхронных двигателей?

Где используются асинхронные двигатели?

Основная цель практического занятия №9 Испытание однофазного трансформатора
Произвести испытание однофазного трансформатора в режимах холостого хода, короткого замыкания и в режиме нагрузки резистивными приемниками. Экспериментально определить коэффициент трансформации, ток холостого хода, потери мощности в сердечнике. Экспериментально определить напряжение короткого замыкания и потери мощности в обмотках при номинальной нагрузке. По экспериментальным данным построить внешнюю характеристику трансформатора и определить изменение напряжения при нагрузке. По экспериментальным данным построить рабочие характеристики трансформатора..

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование:
лабораторный автотрансформатор (ЛАТР); испытуемый однофазный трансформатор; амперметр в первичной цепи с номинальным током 3 А; вольтметр в первичной цепи с номинальным напряжением 250 В; -ваттметр с номинальным значением мощности 1 кВт; амперметр во вторичной цепи с номинальным током 15 А; вольтметр во вторичной цепи с номинальным напряжением 60 В; сопротивление нагрузки.

2. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Какой закон физики положен в основу принципа действия трансформатора?

От каких величин зависят ЭДС первичной и вторичной обмоток трансформатора?

С какой целью проводятся опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора?

Как проводится опыт холостого хода?

Как проводится опыт короткого замыкания?

Что такое коэффициент трансформации?

Как определить коэффициент трансформации экспериментально?

Как определить потери мощности в сердечнике экспериментально?

Как определить потери мощности в обмотках трансформатора при номинальной нагрузке?

При каком условии КПД трансформатора достигает максимального значения?

Основная цель практического занятия №10 Определение параметров и характеристик полупроводникового диода *определение параметров и характеристик полупроводникового диода.*

На проведение практического занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *схема для определения ВАХ диода, учебные плакаты и стенды.*

2. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Собрать схему для исследования выпрямительного диода на постоянном токе в соответствии с принципиальной схемой.

После проверки схемы преподавателем включить источник питания.

Снять вольтамперную характеристику выпрямительного диода на постоянном токе для прямой ветви. Для снятия характеристики регулировать напряжение на выходе потенциометра. Результаты измерений занести в таблицу

Письменно ответить на контрольные вопросы:

Сколько выводов имеет диод?

Что называют прямым включением диода?

Какой ток протекает через диод при его обратном включении, и чем он вызван?

Какое явление называется пробоем диода?

В чем особенность диодов Шоттки, их достоинства и область применения.

Основная цель практического занятия №11 Исследование работы тиристора *изучить тиристоры и исследовать характеристики и параметры триодного тиристора-тринистора.*

На проведение практического занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: лабораторный макет с управляемым тиристором; миллиамперметр с предельным током 100 мА — 2 шт.; вольтметр Э515 с предельным напряжением 300 В; регулируемый блок питания.

2. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Письменный ответ на вопросы:

Может ли триистор работать в режиме динистора?

Что будет происходить с триистором при питании его анодной цепи от источника переменного тока?

Может ли триистор использоваться как ячейка памяти?

Какие преимущества дает применение триисторов взамен электромагнитных реле?

Какими способами можно произвести выключение триистора?

Основная цель практического занятия №12 Исследование работы транзистора изучение особенностей вольтамперных характеристик и параметров биполярных транзисторов в различных схемах включения.

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: лабораторный и измерительный стенд со встроенными источниками токов и напряжений.

2. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Определить и записать в рабочую тетрадь основные параметры транзисторов, исследуемых в ходе данной работы.

Зарисовать е схемы для проведения измерений и соответствующие таблицы для записи результатов исследований.

Основная цель практического занятия №13 Исследование работы схем выпрямления переменного тока изучение свойств р-п-перехода, принципа работы полупроводниковых диодов и исследование работы одно - и двухполупериодного выпрямителя переменного тока.

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: лабораторный и измерительный стенд со встроенными источниками токов и напряжений, осциллограф.

2. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Письменный ответ на вопросы:

Что такое полупроводники р- и n-типа?

Что такое электронно-дырочный переход?

Что такое рекомбинация?

Объясните принцип работы полупроводникового диода.

Нарисуйте схему и объясните принцип работы однополупериодного выпрямителя на ПП диоде.

Нарисуйте мостовую схему двухполупериодного выпрямителя на ПП диодах и объясните принцип её работы.

Как включается конденсатор и какова его роль в схемах выпрямителей

Основная цель практического занятия №14 Исследование работы сглаживающих фильтров *рассчитать и определить экспериментально основные параметры пассивных и активных фильтров. Исследовать зависимость этих параметров от тока нагрузки.*

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *стенд «Маломощный блок питания ЭС 1А.1». Осциллограф. Милливольтметр ВЗ-38 или ВЗ-33.*

4. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

5. Примерные задания

Составить таблицы для записи результатов экспериментального определения зависимостей коэффициента пульсаций на выходе, КПД, коэффициента сглаживания тока нагрузки.

Основная цель практического занятия №15 Исследование электронной схемы параметрического стабилизатора *исследовать работу стабилизированного выпрямителя и возможные пульсации на входе и выходе при различных токах нагрузки.*

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *универсальный стенд, панель-схема, диод КД 103А -4шт, сопротивление $R1 = 510 \text{ Ом}$; сопротивление $R2 = 510 \text{ Ом}$, 1 кОм . $1,6 \text{ кОм}$.; стабилитрон 2С156А; конденсаторы $C1=C2= 50 \text{ мкФ} * 25 \text{ В}$.*

Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

6. Примерные задания

Ответить письменно на вопросы:

Что такое стабилизатор напряжения?

Что такое полупроводниковый стабилизатор?

Какие существуют методы стабилизации напряжения?

Основная цель практического занятия №16 Исследование работы полупроводникового усилителя *изучение принципа работы и исследование характеристик усилительных каскадов напряжения на биполярных и полевых транзисторах, включенных по схеме с общим эмиттером (стоком) и общим коллектором.*

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: лабораторный комплекс, учебные стенды и плакаты

7. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

8. Примерные задания

Перечень приборов, использованных в экспериментах, с их краткими характеристиками.

Изображения электрических схем испытания простейших усилителей на биполярных и полевых транзисторах.

Таблицы результатов измерений и расчётов параметров усилительных каскадов.

Графики амплитудных и частотных характеристик простейших усилителей.

Основная цель практического занятия №17 Исследование работы инвертирующего и неинвертирующего усилителей. *Изучение схем включения операционного усилителя (ОУ) с обратными связями в качестве инвертирующего и неинвертирующего усилителя; исследование схемы сумматора и схемы интегратора на операционном усилителе.*

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: лабораторный комплекс, учебные стенды и плакаты

9. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

10. Примерные задания

- схемы соединений для проведения экспериментов, перечисленных в лабораторной работе;
- результаты экспериментальных исследований и проведенных по ним расчетов, помещенные в соответствующие таблицы;
- экспериментально снятые и построенные характеристики;
- обработанные осциллограммы;
- выводы по работе: о влиянии сопротивления обратной связи на коэффициенты усиления инвертирующего и неинвертирующего усилителя и их амплитудные характеристики, о влиянии частоты входного напряжения и емкости конденсатора обратной связи на амплитуду выходного пилообразного напряжения в интеграторе.

Ответ на контрольные вопросы:

Что называется, операционным усилителем?

Что включает понятие идеального усилителя? Почему операционный усилитель называют операционным?

Каковы основные параметры операционного усилителя? Приведите схему замещения операционного усилителя.

Почему операционный усилитель, включенный без обратной связи, работает как релейный элемент?

Какие допущения принимаются для операционного усилителя при выводе коэффициента усиления с различными обратными связями?

Для чего применяется отрицательная обратная связь в усилителях?

Какой знак будет иметь выходное напряжение инвертирующего усилителя, если на вход подано отрицательное напряжение?

Основная цель практического занятия №20 Исследование работы RS – триггера на логических элементах *ознакомление с принципом работы триггеров и регистров, получение практических навыков в построении и контроле работоспособности триггеров и регистров, а также исследование логики работы триггеров и регистров в различных режимах методом моделирования.*

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: лабораторный комплекс.

11. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

12. Примерные задания

Построить на элементах 2И-НЕ и 2ИЛИ-НЕ схемы асинхронных RS-триггеров и исследовать логику их работы в статическом режиме. Для этого собрать схемы с использованием пробников и переключателей.

4.2 Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации (экзамен)

Пакет студента

Инструкция:

Выполнение заданий направлено на проверку знаний и умений студентов по дисциплине «Электротехника и электроника» в 3-ем семестре.

Место (время) выполнения задания: **кабинет «Электротехники и электроники»**

Максимальное время выполнения задания – 30 мин.

При выполнении задания вы можете воспользоваться: *материалами стендов, плакатов.*

Внимательно прочитайте и выполните задание.

Из предложенных вариантов билетов выбрать один. Отвечать на вопросы в соответствии с рекомендациями. На заданные вопросы можно ответить письменно при подготовке к ответу или устно, задачу решить на листе и предъявить на проверку.

1. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 по дисциплине <u>ОПЦ.02 Электротехника и электроника</u> Специальность 23.02.08 Очная форма обучения _2_ курс _3_ семестр	Утверждаю: Заместитель директора по УПР _____ И.Е. Мариненков Председатель цикловой комиссии _____ В.Н.Шапошникова
Брянский филиал ПГУПС 2025/2026 учебный год		

1. Электрический ток: направление, сила, плотность тока, единицы измерения.
2. Однофазный однополупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение.
3. Фазы трехфазного потребителя электроэнергии соединены «звездой» с нейтральным проводом. В фазу А включена индуктивность $L = 47,8$ мГн, в фазу В – емкость $C = 318$ мкФ, в фазу С – сопротивление $R = 20$ Ом. Линейное напряжение симметричной системы питания $U_{\text{л}} = 220$ В. Определить фазные токи и ток в нейтральном проводе

Преподаватель _____

ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2 по дисциплине <u>ОПЦ.02 Электротехника и электроника</u> Специальность 23.02.08 Очная форма обучения _2_ курс _3_ семестр	Утверждаю: Заместитель директора по УПР _____ И.Е. Мариненков Председатель цикловой комиссии _____ В.Н.Шапошникова
Брянский филиал ПГУПС 2025/2026 учебный год		

1. Понятия и основные характеристики электрического поля.
2. Однофазный двухполупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение.
3. Фазы трехфазного потребителя электроэнергии соединены «звездой» с нейтральным проводом. В фазу А включена емкость $C = 212$ мкФ, в фазу В – сопротивление $R = 10$ Ом, в фазу С – индуктивность $L = 63,7$ мГн. Линейное напряжение симметричной системы питания $U_{\text{л}} = 220$ В. Определить фазные токи и ток в нейтральном проводе

Преподаватель _____

ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3 по дисциплине <u>ОПЦ.02 Электротехника и электроника</u> Специальность 23.02.08 Очная форма обучения <u>2</u> курс <u>3</u> семестр	Утверждаю: Заместитель директора по УПР _____ И.Е. Мариненков Председатель цикловой комиссии _____ В.Н.Шапошникова
Брянский филиал ПГУПС 2025/2026 учебный год		

1. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение, единицы измерения. Диэлектрическая проводимость.
2. Однофазный мостовой выпрямитель: схема, принцип действия, применение.
3. В сеть переменного тока частотой $f=50$ Гц последовательно включены резистор сопротивлением $R=3$ Ом, реактивные сопротивления $X_L=8$ Ом и $X_C=4$ Ом, известна активная мощность $P=180$ Вт, определить следующие величины: полное сопротивление цепи Z ; напряжение U , приложенное к цепи; силу тока в цепи I ; коэффициент мощности цепи $\cos\varphi$; активную P , реактивную Q и полную S мощности, потребляемые цепью

Преподаватель _____

ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4 по дисциплине <u>ОПЦ.02 Электротехника и электроника</u> Специальность 23.02.08 Очная форма обучения <u>2</u> курс <u>3</u> семестр	Утверждаю: Заместитель директора по УПР _____ И.Е. Мариненков Председатель цикловой комиссии _____ В.Н.Шапошникова
Брянский филиал ПГУПС 2025/2026 учебный год		

1. Проводники, полупроводники и диэлектрики в электрическом поле.
2. Сглаживающие фильтры.
3. В сеть переменного тока частотой $f=50$ Гц последовательно включены резистор сопротивлением $R=3$ Ом, реактивные сопротивления $X_L=8$ Ом и $X_C=4$ Ом, известно напряжение цепи $U=30$ В, определить следующие величины: полное сопротивление цепи Z ; силу тока в цепи I ; коэффициент мощности цепи $\cos\varphi$; активную P , реактивную Q и полную S мощности, потребляемые цепью

Преподаватель _____

ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5 по дисциплине <u>ОПЦ.02 Электротехника и электроника</u> Специальность 23.02.08 Очная форма обучения <u>2</u> курс <u>3</u> семестр	Утверждаю: Заместитель директора по УПР _____ И.Е. Мариненков Председатель цикловой комиссии _____ В.Н.Шапошникова
Брянский филиал ПГУПС 2025/2026 учебный год		

1. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов.
2. Генераторы синусоидального и импульсного напряжения.
3. В сеть переменного тока частотой $f=50$ Гц последовательно включены резистор сопротивлением $R=3$ Ом, реактивные сопротивления $X_L=8$ Ом и $X_C=4$ Ом, известна полная мощность $S=90$ В·А, определить следующие величины: полное сопротивление цепи Z ; напряжение U , приложенное к цепи; силу тока в цепи I ; коэффициент мощности цепи $\cos\varphi$; активную P , реактивную Q мощности, потребляемые цепью

Преподаватель _____

Пакет преподавателя:

Условия:

а) Форма и вид экзамена: устный ответ по вопросам и письменно решенная задача по дисциплине «Электротехника и электроника»

Коды проверяемых результатов обучения ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 3.3, ПК 4.4

б) Количество вариантов каждого задания для студентов:

вариантов заданий – 33

в) Время выполнения каждого задания:

1 – 7 (мин.)

2 – 8 (мин.)

3 – 15 (мин.)

г) Раздаточный материал - вариант экзаменационного билета

Критерии оценки результатов экзамена:

Количество правильных ответов	Оценка
2 вопроса и задача	5 «отлично»
1 вопрос и задача	4 «хорошо»
2 вопроса или задача	3 «удовлетворительно»
	2 «неудовлетворительно»

Экзаменационные вопросы по дисциплине «Электротехника и электроника»

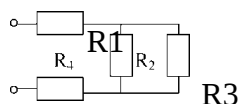
1. Понятие об электрическом поле. Электрические заряды.
2. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение, единицы измерения.
3. Диэлектрическая проводимость.
4. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора, единицы измерения.
5. Последовательное соединение конденсаторов в батарее
6. Параллельное соединение конденсаторов в батарее
7. Электрический ток: направление, сила, плотность тока, единицы измерения.
8. Закон Ома для участка цепи без ЭДС.
9. Сопротивление и проводимость, единицы измерения.
10. Зависимость сопротивления от температуры. Понятие о линейных и нелинейных элементах.
11. Основные элементы электрических цепей.
12. Закон Ома для замкнутой цепи.
13. Работа и мощность электрического тока, единицы измерения
14. Преобразование электрической энергии в тепловую. Закон Джоуля-Ленца.
15. Последовательное соединение резисторов.
16. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение напряжений.
17. Параллельное соединение резисторов.
18. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение токов.
19. Первый закон Кирхгофа. Второй закон Кирхгофа.
20. Понятие магнитного поля, графическое изображение магнитных полей постоянного магнита, проводника с током, кругового тока, катушки с током.
21. Мнемонические правила: «правила Буравчика», «правой руки». Магнитные полюса.
22. Характеристики магнитного поля: магнитный поток, магнитная индукция,
23. Напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость, единицы измерения.
24. Действие магнитного поля на проводник с током. Мнемоническое правило «левой руки».
25. Ферромагнитные материалы. Гистерезис. Петля Гистерезиса
26. Электромагнитная индукция. Правило Ленца.
27. Движение проводника в магнитном поле. ЭДС индукции. Мнемоническое правило «правой руки».
28. Самоиндукция, взаимная индукция. Индуктивность, единицы измерения
29. Получение переменного однофазного тока, волновая и векторная диаграммы синусоидального тока.
30. Параметры переменного синусоидального тока: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения; частота, угловая частота, период, начальная фаза, сдвиг фаз.
31. Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, активное сопротивление, активная мощность, единицы измерения.
32. Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, индуктивное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения.

33. Электрическая цепь переменного тока с емкостью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, емкостное сопротивление, реактивная мощность.
34. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения
35. Получение трехфазного тока, принцип действия простейшего трехфазного генератора.
36. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений.
37. Соединение обмоток трехфазного генератора «треугольником», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений.
38. Соединение нагрузки «звездой». Векторные диаграммы напряжений и токов.
39. Симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «звездой». Соотношение между фазными и линейными токами.
40. Роль нейтрального провода при соединении нагрузки «звездой».
41. Симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «треугольником». Соотношение между фазными и линейными токами
42. Устройство, принцип действия приборов магнитоэлектрической системы, применение.
43. Устройство, принцип действия приборов электромагнитной системы, применение.
44. Устройство, принцип действия приборов электродинамической и ферромагнитной систем, применение.
45. Погрешность измерительных приборов.
46. Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов
47. Устройство машин постоянного тока.
48. Принцип действия машин постоянного тока.
49. Генераторы постоянного тока, независимое, последовательное, параллельное и смешанное возбуждение.
50. Способы запуска электродвигателя постоянного тока и регулирование частоты вращения.
51. Механические и рабочие характеристики двигателя постоянного тока
52. Устройство и основные элементы конструкции трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором.
53. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Механическая и рабочая характеристики асинхронного двигателя.
54. Условия пуска и методы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя, реверсирование.
55. Техника безопасности при эксплуатации электродвигателей
56. Виды трансформаторов.
57. Устройство однофазного трансформатора.
58. Принцип действия однофазного трансформатора.
59. Режимы холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. КПД трансформаторов
60. Понятие об электроприводе.
61. Режимы работы и схемы управления электродвигателями
62. Виды электроприводов (постоянного, асинхронные, синхронные и т.д.). Средства энерго- и ресурсосбережения в электроприводе.
63. Понятие об электроснабжении. Простейшие схемы электроснабжения.
64. Электробезопасность
65. Условные обозначения элементов схем электроснабжения.
66. Схемы включения двигателей постоянного тока, назначение элементов схем.
67. Схемы включения трехфазных асинхронных двигателей, назначение элементов схем.
68. Защитное заземление и зануление
69. Физические свойства полупроводников. Структура собственных и примесных полупроводников. Виды носителей зарядов в полупроводниках.
70. Процессы электропроводимости полупроводников. Методы формирования p-n -перехода.
71. Образование электронно-дырочного перехода. Виды электронно-дырочных переходов.
72. Свойства электронно-дырочного перехода при прямом и обратном включениях.
73. Принцип действия полупроводникового диода, вольтамперная характеристика.
74. Классификация, назначение, параметры полупроводниковых диодов, условные обозначения.
75. Устройство, принцип действия биполярного транзистора.
76. Классификация транзисторов, условные обозначения.
77. Понятие о тиристорах, условные обозначения.
78. Полупроводниковые приборы с внутренним фотоэффектом (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры), светодиоды, обозначения, область применения
79. Назначение и классификация выпрямителей. Структурная схема выпрямителя.
80. Однофазный однополупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение.
81. Однофазный двухполупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение.
82. Однофазный мостовой выпрямитель: схема, принцип действия, применение.

83. Сглаживающие фильтры.
84. Простейшая схема стабилизатора напряжения
85. Общие сведения об усилителях. Классификация усилителей. Основные технические показатели работы усилителей — эксплуатационные и качественные Основные требования к схемам усилителей. Режимы работы усилительных элементов.
86. Общие сведения о стабилизации в усилителях. Основные понятия и характеристики усилительного каскада. Обратные связи.
87. Генераторы синусоидального и импульсного напряжения. Осциллографы
88. Понятие о логических операциях и способах их реализации. Основные элементы автоматики (принципы построения). Элементная база
89. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Условные обозначения, таблица истинности. Основные базисные логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности Область применения основных устройств автоматики
90. Назначение и функции микропроцессоров. Архитектура микропроцессоров. Организация микро-ЭВМ на основе микропроцессоров

Варианты экзаменационных задач

- №1
Определить эквивалентную емкость $C_{\text{экв}}$ трех конденсаторов при их последовательном и параллельном соединении если : $C_1=2$ мкФ; $C_2=4$ мкФ, $C_3=6$ мкФ.
- №2
Лампа накаливания $R=440$ Ом включена в сеть с напряжением $U=110$ В. Определить силу тока в лампе.
- №3
Определить напряжение на зажимах нагревательного прибора с сопротивлением $R=44$ Ом, если сила тока в нем $I=5$ А.
- №4
Электродвигатель мощностью $P= 10$ кВт подключен к сети $U=225$ В. Определить силу тока электродвигателя.
- №5
К сети напряжением $U=220$ В подключены: электродвигатель мощностью $P=5,5$ кВт и 11 ламп накаливания мощностью по $P=100$ Вт. Определить силу тока в подводящих проводах.
- №6
Генератор, имеющий две пары полюсов ($p=2$), вращается с частотой $n=1500$ об/мин. Определить частоту f переменного тока генератора.
- №7
Гидрогенератор имеет номинальную частоту вращения $n=250$ об/мин и частоту $f=50$ Гц. Сколько пар полюсов p имеет генератор.
- №8
Напряжение, измеренное вольтметром, $U=220$ В. Определить амплитуду напряжения.
- №9
Цепь с индуктивностью $L=0,02$ Гн включена под напряжение $U=127$ В и частотой $f= 50$ Гц. Определить индуктивное сопротивление цепи X_L и силу тока I .
- №10
Конденсатор емкостью $C= 80$ мкФ включен в сеть с напряжением $U=380$ В и частотой $f=50$ Гц. Определить емкостное сопротивление в цепи X_C и силу тока I .
- №11
Определить линейное напряжение генератора U для соединений «звезда» и «треугольник», если его фазное напряжение 380В и 220В.
- №12
Определить переменное напряжение, которое надо подвести к цепи однополупериодного выпрямителя для того, чтобы получить выпрямленное напряжение $U_{\text{вып}}=225$ В.
- №13
Выпрямитель собран по мостовой схеме из диодов с обратным напряжением $U_{\text{обр.макс}}=350$ В. Определить допустимое действующее значение напряжения U питания цепи выпрямителя и значение выпрямленного напряжения $U_{\text{вып.}}$
- № 14
Определить общее сопротивление цепи, если $R_1=8$ Ом, $R_2=4$ Ом, $R_3=4$ Ом, $R_4=4$ Ом, $R_5=6$ Ом, причем R_1 , R_3 , R_5 соединены последовательно.
- № 15
Электрическая цепь с источником, имеющим $U=50$ В, нагруженным на потребитель, состоящий из резисторов $R_1=80$ Ом, $R_2=300$ Ом, $R_3=700$ Ом, $R_4=110$ Ом. Определить силу тока в цепи.



№ 16

Общая емкость двух последовательно включенных конденсаторов $C_{\text{экв}}=1,2$ мкФ. Емкость одного конденсатора $C_1=3$ мкФ. Определите емкость второго конденсатора C_2 .

№ 17

Генератор переменного тока имеет частоту вращения $n=2800$ об/мин. Определить частоту f , период T электрического тока, если число пар полюсов генератора равно $p=6$.

№ 18

К четырехпроводной трехфазной сети с действующим значением линейного напряжения $U=220$ В подключена неравномерная активная нагрузка с потребляемой мощностью в фазах $P_a=3$ кВт, $P_b=1,8$ кВт, $P_c=0,6$ кВт. Определить действующее значение силы тока в каждой фазе I_a, I_b, I_c

№ 19

Чему равна мощность электрической цепи P , если напряжение в цепи равно $U=220$ В, а сопротивление $R=500$ Ом.

№ 20

Переменный синусоидальный сигнал имеет период $T=0,2$ сек; $T=1$ сек. Определить для этих значений период и частоту f .

№ 21

В цепь переменного тока включен резистор. Действующее значение тока и напряжения на нем $I=350$ мА и $U=42$ В. Определить сопротивление резистора и выделившуюся на нем мощность.

№ 22

На резисторе сопротивлением $R=3,2$ Ом, включенным в цепь переменного тока, выделяется мощность $P=20$ Вт. Определить действующее значение тока и напряжения.

№ 23

Определить полезную мощность генератора с нагрузочным током $I=60$ А, если напряжение на его зажимах $U=230$ В.

№ 24

Фазное напряжение генератора, соединенного «звездой» $U=220$ В. Трехфазный приемник, соединенный «звездой», имеет неравномерную нагрузку, активное сопротивление $R_a=4$ Ом, $R_b=8$ Ом, $R_c=5$ Ом. Определить I_f и I_l в каждой фазе.

№ 25

Генератор переменного тока имеет частоту вращения $n=6000$ об/мин. Определить частоту f и период T электрического тока, если число полюсов генератора равно $p=12$.

№ 26

В электродвигателе мощностью $P=3,6$ кВт, сила тока равна $I=30$ А. Вычислить значение напряжения, подающегося на электродвигатель.

№ 27

Определить эквивалентное сопротивление R трех резисторов при их последовательном и параллельном соединении если : $R_1=2$ Ом; $R_2=4$ Ом, $R_3=6$ Ом.

№ 28

В каком из четырех резисторов выделится наибольшая мощность, если $R_1=2$ Ом, $R_2=4$ Ом, $R_3=4$ Ом, $R_4=8$ Ом, а напряжении в цепи $U=24$ В, причем R_2, R_4 соединены последовательно?

№ 29

Определить значение переменного напряжения, которое надо подвести к цепи двухполупериодного выпрямителя, для того чтобы получить выпрямленное напряжение $U_{\text{вып}}=27$ В.

№30

Фазное напряжение $U_f=140$ В. Определить линейное напряжение U_l , если симметричная нагрузка соединена звездой и если нагрузка соединена треугольником.

№31

К источнику постоянного тока с ЭДС 125 В подключены последовательно три резистора сопротивлениями $R_1=100$ Ом, $R_2=30$ Ом, $R_3=120$ Ом. Определить ток в цепи, падение напряжения и мощность на каждом резисторе. Внутренним сопротивлением источника пренебречь.

№ 32

К источнику с напряжением $U=300$ В подключены параллельно четыре лампы накаливания с сопротивлениями $R_1=R_2=1200$ Ом, $R_3=500$ Ом; $R_4=50$ Ом. Определить общее сопротивление и проводимость цепи, токи в лампах и общую потребляемую мощность.

№33

Три группы ламп, имеющие сопротивления $Z_A=4$ Ом, $Z_B=1$ Ом и $Z_C=2$ Ом, соединены в звезду и включены в четырехпроводную трехфазную сеть с симметричными линейными напряжениями 208 В. Определить токи в фазах потребителя и мощность, расходуемую в трехфазной цепи.

Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки, обучающихся к экзамену:

Основная учебная литература:

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 433 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17711-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537125> (дата обращения: 02.04.2024).— Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Немцов, М. В. Электротехника и электроника : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / М. В. Немцов, М. Л. Немцова. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : Издательский центр "Академия", 2021. - 480 с. - ISBN 978-5-0054-0006-2.

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС ЛАНЬ <http://e.lanbook.com>
2. ЭБС ПГУПС <http://libraru.pgups.ru>
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
4. Конспекты по электротехнике и электронике <https://pandia.ru/text/80/494/3079.php>