**Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация**

**«УРАЛЬСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**Комплект контрольно-оценочных средств**

**по учебной дисциплине**

**«Электротехника и электроника»**

основной профессиональной образовательной программы

по специальности СПО

13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»

(базовой подготовки)

2016

|  |
| --- |
| Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (базовой подготовки), программы учебной дисциплины «Электротехника и электроника» |
| Одобрена цикловой комиссией электроэнергетикиПредседатель комиссии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.А. ШуроваПротокол № 1от 25 августа 2016г. | *УТВЕРЖДАЮ*Заместитель директора поучебной работе АН ПОО «Уральский промышленно-экономический техникум»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Б. Чмель«29» августа 2016 г. |

Разработчик: **Ершов А.Ю.,**  преподаватель дисциплины *«Электротехника и электроника»* АН ПОО «Уральский промышленно-экономический техникум»

Техническая экспертиза комплекта контрольно-оценочных средств

по учебной дисциплине *«Электротехника и электроника»*

пройдена.

Эксперты:

Методист АН ПОО «Уральский промышленно-экономический техникум»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.Ю. Иванова

# СОДЕРЖАНИЕ

1. [Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств](file:///C%3A%5CUsers%5C%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80%5CDesktop%5C%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D1%8B%5C%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%20%D0%9A%D0%BE%D1%81.docx#_Toc306743744)

2. [Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке](file:///C%3A%5CUsers%5C%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80%5CDesktop%5C%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D1%8B%5C%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%20%D0%9A%D0%BE%D1%81.docx#_Toc306743745)

[3. Оценка освоения учебной дисциплины](file:///C%3A%5CUsers%5C%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80%5CDesktop%5C%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D1%8B%5C%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%20%D0%9A%D0%BE%D1%81.docx#_Toc306743750)

[3.1. Формы и методы оценивания](file:///C%3A%5CUsers%5C%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80%5CDesktop%5C%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D1%8B%5C%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%20%D0%9A%D0%BE%D1%81.docx#_Toc306743751)

[3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины](file:///C%3A%5CUsers%5C%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80%5CDesktop%5C%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D1%8B%5C%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%20%D0%9A%D0%BE%D1%81.docx#_Toc306743752)

[4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине](file:///C%3A%5CUsers%5C%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80%5CDesktop%5C%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D1%8B%5C%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%20%D0%9A%D0%BE%D1%81.docx#_Toc306743759)

5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины

**1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств**

 В результате освоения учебной дисциплины «Электротехника и электротехника» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования», базовой подготовки

следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

Освоение данной дисциплины способствует формированию и развитию следующих компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, активно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.

ПК 2.1. Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники.

ПК 2.2. Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники.

ПК 2.3. Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**уметь:**

подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;

правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;

рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;

снимать показания электроизмерительных приборов и приспособлений и пользоваться ими;

собирать электрические схемы;

читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

 В результате освоения дисциплины обучающийся должен

 **знать:**

классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;

методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;

основные законы электротехники;

основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;

основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;

основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;

параметры электрических схем и единицы их измерения;

принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;

принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;

свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;

способы получения, передачи и использования электрической энергии;

устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;

характеристики и параметры электрических и магнитных полей.

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

**2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения****(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**  | **Основные показатели результатов подготовки** |
| В результате изучения обязательной части цикла обучающийся должен:**уметь:** |  |  |
| У1.Подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками | *Выполнение и защита лабораторных работ* | Обосновывает выбор электронной техники и электрических приборов с определенными параметрами. |
| У2. Правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов | *Оценка правильности выполнения лабораторных работ* | Выполняет требования по подготовки и эксплуатации электрооборудования. Соблюдает технику безопасности. |
| У3. Рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; | *Проверка практических работ* | Проводит расчеты параметров электрических, магнитных цепей. |
| У4.Собирать электрические схемы | *Оценка хода выполнения лабораторной работы* | Владеет навыками сборки электрической схемы.  |
| У5. Снимать показания электроизмерительных приборов и приспособлений и пользоваться ими; | *Оценка правильности выполнения лабораторных работ* | Определяет цену деления по шкале прибора. |
| У6. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы | *Оценка хода выполнения лабораторной работы* *Защита лабораторных и практических работ* | Знает условные обозначения на электрических и монтажных схемах. Правильно расшифровывает условные обозначения на схемах. Определяет по схемам принцип работы электротехнических устройств. |
| В результате изучения обязательной части цикла обучающийся должен:**знать:** |  |  |
| З1 Классификацию электронных приборов, их устройство и область применения | *Тестирование, устный опрос* | Знает классификацию электронных приборов, их устройство и практическое применение. |
| З2. Методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей; | *Проверка практической работы,**Оценка правильности выполнения лабораторных работ**Защита лабораторных работ* | Демонстрирует знание основных методов расчета, их значимости для измерения параметров электрических и магнитных цепей. |
| З3. Основные законы электротехники | *Устный опрос, тестирование, проверка решения задач* | Формулирует основные законы электротехники. |
| З4. Основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин | *Проверка практической работы,**Оценка правильности выполнения лабораторных работ**Защита лабораторных работ* | Демонстрирует знание и понимание значимости основных правил эксплуатации электрооборудования и методов измерения электрических величин. |
| З5. Основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств | *Устный опрос, тестирование* | Рассказывает устройство и принцип работы электрических машин и типовых электрических устройств. |
| З6. Основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; | *Устный опрос, тестирование* | Демонстрирует знание и понимание основ физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках. |
| З7. Параметры электрических схем и единицы их измерения; | *Устный опрос, тестирование**Защита лабораторных работ* | Знает основные параметры электрических схем и единицы их измерения. |
| З8. Принцип выбора электрических и электронных приборов | *Оценка правильности выполнения лабораторных работ**Защита лабораторных работ* | Владеет принципами выбора электрических и электронных устройств и приборов. |
| З9. Принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; | *Устный опрос, тестирование**Защита лабораторных работ* | Описывает принцип действия и основные характеристики электротехнических и электронных устройств, приборов. |
| З10.Свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов | *Устный опрос, тестирование,* *проверка самостоятельной работы* | Перечисляет и поясняет свойства проводников электроизоляционных, магнитных материалов. |
| З11. Способы получения, передачи и использования электрической энергии; | *Устный опрос, тестирование,* *проверка самостоятельной работы* | Демонстрирует знания о способах получения, передачи и использования электрической энергии. |
| З12. Устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов | *Устный опрос, тестирование* | Перечисляет основные характеристики электротехнических устройств и поясняет их принцип действия |
| З13. Основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; | *Устный опрос, тестирование* | Знает основы физических процессов в проводниках , полупроводниках и диэлектриках |
| З14. Характеристики и параметры электрических и магнитных полей | *Проверка правильности составления сравнительной таблицы параметров электрического и магнитного поля* | Демонстрирует знания по характеристикам и параметрам электрических и магнитных полей |

**3. Оценка освоения учебной дисциплины:**

**3.1. Формы и методы оценивания**

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

 Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения учебной дисциплины, а так же стимулирования учебной работы студентов, мониторинга результатов образовательной деятельности, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности учебно-воспитательного процесса.

 Основными формами проведения текущего контроля знаний на занятиях теоретического обучения являются: устный опрос, решение тестов, проблемных ситуаций, выполнение практических и лабораторных работ, индивидуальных заданий.

 По окончании изучения дисциплины проводится экзамен.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Элемент учебной дисциплины** | **Текущий контроль** | **Промежуточная аттестация** |
| **Форма контроля** | **Проверяемые ОК,ПК, У, З** | **Форма контроля** | **Проверяемые ОК,ПК, У, З** |
| **Раздел 1****Электрическое поле** |  |  |  |  |
| Тема 1.1Электрическое поле | Устный опросПрактическая работа №1Тестирование | ОК 1.- ОК 5. ПК 1.1.- ПК 1.3. | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1.- ОК 5. ПК 1.1.- ПК 1.3. |
| Тема 1.2 Начальные сведения об электрическом токе | Устный опросЛабораторная работа №1  | ОК 1. – ОК 3.ПК 1.1.- ПК 1.3.ПК 2.1. –ПК 2.3. | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1. – ОК 3.ПК 1.1.- ПК 1.3.ПК 2.1. –ПК 2.3. |
| **Раздел 2**Электрические цепи постоянного тока |  |  |  |  |
| Тема 2.1 Простые и сложные цепи постоянного тока | Тестирование Практическая работа №2Лабораторная работа №2, №3, №4 | ОК 1. – ОК 5.ПК 1.1.- ПК 1.3.ПК 2.1. –ПК 2.3 | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1. – ОК 3.ПК 1.1.- ПК 1.3.ПК 2.1. –ПК 2.3. |
| Тема 2.2 Расчет электрических цепей постоянного тока | Устный опросПрактическая работа №3, №4.№5Контрольная работа №1 | ОК 1. – ОК 5.ПК 1.1.- ПК 1.3.ПК 2.1. –ПК 2.3 | Практическое задание (Экзаменационная задача) | ОК 1. – ОК 3.ПК 1.1.- ПК 1.3.ПК 2.1. –ПК 2.3. |
| **Раздел 3****Магнитное поле** |  |  |  |  |
| Тема 3.1Магнитные цепи | Устный опросТестированиеПрактическая работа №6 | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. |
| Тема 3.2Расчет магнитных цепей | Тестирование | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. |  |  |
| Тема 3.3 Электромагнитная индукция | Устный опрос | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. |
| **Раздел 4****Электрические цепи переменного тока** |  |  |  |  |
| Тема 4.1 Основные сведения о синусоидальном электрическом токе | Практическая работа №7ТестированиеУстный опрос | ОК 1. – ОК 5.ПК 1.1.- ПК 1.3.ПК 2.1. –ПК 2.3 | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1. – ОК 5.ПК 1.1.- ПК 1.3.ПК 2.1. –ПК 2.3 |
| Тема 4.2 Элементы и параметры цепей переменного тока | Устный опросЛабораторная работа №5,№6 | ОК 1.- ОК 5. ОК 9.ПК 1.1.- ПК 1.3. | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1.- ОК 5. ОК 9.ПК 1.1.- ПК 1.3. |
| Тема 4.3 Расчет электрических цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм | Практическая работа №8, №9Лабораторная работа №7-№11Тестирование Устный опрос | ОК 1.- ОК 5. ОК 9.ПК 1.1.- ПК 1.3. | Практическое задание (Экзаменационная задача) | ОК 1.- ОК 5. ОК 9.ПК 1.1.- ПК 1.3. |
| Тема 4.4 Символический метод расчета цепей переменного тока | Практическая работа №10 Тестирование | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. | Практическое задание (Экзаменационная задача) | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. |
| Тема 4.5 Трехфазные цепи | Устный опросПрактическая работа №11Лабораторная работа №12,№13ТестированиеКонтрольная работа №2 | ОК 1.- ОК 5. ОК 9.ПК 1.1.- ПК 1.3. | Практическое задание (Экзаменационная задача) | ОК 1.- ОК 5. ОК 9.ПК 1.1.- ПК 1.3. |
| Тема 4.6 Электрические цепи с несинусоидальными токами и напряжением | Устный опрос | ОК 1.- ОК 5. ОК 9.ПК 1.1.- ПК 1.3. |  |  |
| Тема 4.7 Нелинейные электрические цепи | Устный опрос | ОК 1.- ОК 5. ОК 7. – ОК 9.ПК 1.1.- ПК 1.3. |  |  |
| Тема 4.8 Переходные процессы в электрических цепях | Устный опрос | ОК 1.- ОК 5. ОК 7. – ОК 9.ПК 1.1.- ПК 1.3 |  |  |
| Тема 4.9 Электрические измерительные приборы и измерения | Устный опросТестирование | ОК 1.- ОК 5. ОК 9.ПК 1.1.- ПК 1.3. | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1.- ОК 5. ОК 9.ПК 1.1.- ПК 1.3. |
| Тема 4.10 Трансформаторы | Практическая работа №12Тестирование Устный опрос | ОК 1. – ОК 5.ПК 1.1.- ПК 1.3.ПК 2.1. –ПК 2.3 | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1.- ОК 5. ОК 9.ПК 1.1.- ПК 1.3. |
| Тема 4.11 Электрические машины постоянного и переменного токов | Практическая работа №13, №14Тестирование Устный опрос | ОК 1.- ОК 5. ОК 7. – ОК 9.ПК 1.1.- ПК 1.3 | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1.- ОК 5. ОК 9.ПК 1.1.- ПК 1.3. |
| Тема 4.12 Производство, передача и распределение электрической энергии | Защита реферативных сообщений | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 |  |  |
| **Раздел 5****Электронные элементы** |  |  |  |  |
| Тема 5.1 Физические основы полупроводниковых электронных элементов | Устный опросЛабораторная работа № 14-№16 | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 |  |  |
| Тема 5.2 Полупроводниковые диоды | ТестированиеЛабораторная работа № 17, №1 | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. |
| Темы 5.3 Транзисторы | ТестированиеЛабораторная работа №19, №20 | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. |
| Тема 5.4 Тиристоры | Устный опрос Лабораторная работа №21 | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 |
| Тема 5.5 Оптоэлектронные приборы и приборы отображения информации | Устный опрос | ОК 1.- ОК 5. ОК 7. – ОК 9.ПК 1.1.- ПК 1.3 | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 |
| **Раздел 6****Электронные приборы** |  |  |  |  |
| Тема 6.1 Неуправляемые выпрямители | Практическая работа №15Устный опрос Лабораторная работа №22 | ОК 1.- ОК 5.ПК 1.1.- ПК 1.3 |  |  |
| Тема 6.2 Усилители переменного напряжения | Практическая работа №16Устный опрос | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 |
| Тема 6.3 Усилители мощности | Тестирование | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 |  |  |
| Тема 6.4 Усилители постоянного тока | Устный опрос | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 |  |  |
| Тема 6.5 Генераторы гармонических колебаний | Устный опрос | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 |
| Тема 6.6 Основы микроэлектроники | Тестирование | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. | Экзаменационные вопросы (устный ответ) | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 |
| Тема 6.7 Импульсные устройства | Устный опрос | ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. |  |  |

**3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины**

**Тестовые задания по электротехнике**

**1-вариант**

1. Что такое электрический ток?
	1. графическое изображение элементов.
	2. это устройство для измерения ЭДС.
	3. упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
	4. беспорядочное движение частиц вещества.
	5. совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.
2. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком
	1. электреты
	2. источник
	3. резисторы
	4. реостаты
	5. конденсатор
3. Закон Джоуля – Ленца
	1. работа производимая источникам, равна произведению ЭДС источника на заряд, переносимый в цепи.
	2. определяет зависимость между ЭДС источника питания, с внутренним сопротивлением.
	3. пропорционален сопротивлению проводника в контуре алгебраической суммы.
	4. количество теплоты, выделяющейся в проводнике при прохождении по нему электрического тока, равно произведению квадрата силы тока на сопротивление проводника и время прохождения тока через проводник.
	5. прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению.
4. Прибор
	1. резистор
	2. конденсатор
	3. реостат
	4. потенциометр
	5. амперметр
5. Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В.
	1. 570 Ом.
	2. 488 Ом.
	3. 523 Ом.
	4. 446 Ом.
	5. 625 Ом.
6. Физическая величина, характеризующую быстроту совершения работы.
	1. работа
	2. напряжения
	3. мощность
	4. сопротивления
	5. нет правильного ответа.
7. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Найдите сопротивление проводника.
	1. 10 Ом
	2. 0,4 Ом
	3. 2,5 Ом
	4. 4 Ом
	5. 0,2 Ом
8. Закон Ома для полной цепи:
	1. I= U/R
	2. U=U\*I
	3. U=A/q
	4. I=$ I\_{1}$=$I\_{2}$=…=$I\_{n}$
	5. I= E/ (R+r)
9. Диэлектрики, длительное время сохраняющие поляризацию после устранения внешнего электрического поля.
	1. сегнетоэлектрики
	2. электреты
	3. потенциал
	4. пьезоэлектрический эффект
	5. электрический емкость
10. Вещества, почти не проводящие электрический ток.
	1. диэлектрики
	2. электреты
	3. сегнетоэлектрики
	4. пьезоэлектрический эффект
	5. диод
11. Какие из перечисленных ниже частиц имеют наименьший отрицательный заряд?
	1. электрон
	2. протон
	3. нейтрон
	4. антиэлектрон
	5. нейтральный
12. Участок цепи это…?
	1. часть цепи между двумя узлами;
	2. замкнутая часть цепи;
	3. графическое изображение элементов;
	4. часть цепи между двумя точками;
	5. элемент электрической цепи, предназначенный для использование электрического сопротивления.
13. В приборе для выжигания по дереву напряжение понижается с 220 В до 11 В. В паспорте трансформатора указано: «Потребляемая мощность – 55 Вт, КПД – 0,8». Определите силу тока, протекающего через первичную и вторичную обмотки трансформатора.
	1. $I\_{1}=0,34 A; I\_{2}=12 A$
	2. $I\_{1}=4,4 A; I\_{2}=1,4 A$
	3. $I\_{1}=5,34 A; I\_{2}=1 A$
	4. $I\_{1}=0,25 A; I\_{2}=4 A$
	5. $I\_{1}=0,45 A; I\_{2}=1,4 A$
14. Преобразуют энергию топлива в электрическую энергию.
	1. Атомные электростанции.
	2. Тепловые электростанции
	3. Механические электростанции
	4. Гидроэлектростанции
	5. Ветроэлектростанции.
15. Реостат применяют для регулирования в цепи…
	1. напряжения
	2. силы тока
	3. напряжения и силы тока
	4. сопротивления
	5. мощности
16. Устройство, состоящее из катушки и железного сердечника внутри ее.
	1. трансформатор
	2. батарея
	3. аккумулятор
	4. реостат
	5. электромагнит
17. Диполь – это
	1. два разноименных электрических заряда, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга.
	2. абсолютная диэлектрическая проницаемость вакуума.
	3. величина, равная отношению заряда одной из обкладок конденсатора к напряжению между ними.
	4. выстраивание диполей вдоль силовых линий электрического поля.
	5. устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком.
18. Найдите неверное соотношение:
	1. 1 Ом = 1 В / 1 А
	2. 1 В = 1 Дж / 1 Кл
	3. 1 Кл = 1 А \* 1 с
	4. 1 А = 1 Ом / 1 В
	5. 1А = Дж/ с
19. При параллельном соединении конденсатор……=const
	1. напряжение
	2. заряд
	3. ёмкость
	4. сопротивление
	5. силы тока
20. Вращающаяся часть электрогенератора.
	1. статор
	2. ротор
	3. трансформатор
	4. коммутатор
	5. катушка
21. В цепь с напряжением 250 В включили последовательно две лампы, рассчитанные на это же напряжение. Одна лампа мощностью 500 Вт, а другая мощностью 25 Вт. Определите сопротивление цепи.
	1. 2625 Ом.
	2. 2045 Ом.
	3. 260 Ом.
	4. 238 Ом.
	5. 450 Ом.
22. Трансформатор тока это…
	1. трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса.
	2. трансформатор, питающийся от источника напряжения.
	3. вариант трансформатора, предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии.
	4. трансформатор, питающийся от источника тока.
	5. трансформатор, первичная обмотка которого электрически не связана со вторичными обмотками.
23. Какой величиной является магнитный поток Ф?
	1. скалярной
	2. векторной
	3. механический
	4. ответы А, В
	5. перпендикулярный
24. Совокупность витков, образующих электрическую цепь, в которой суммируются ЭДС, наведённые в витках.
	1. магнитная система
	2. плоская магнитная система
	3. обмотка
	4. изоляция
	5. нет правильного ответа
25. Земля и проводящие слои атмосферы образует своеобразный конденсатор. Наблюдениями установлено, что напряженность электрического поля Земли вблизи ее поверхности в среднем равна 100 В/м. Найдите электрический заряд, считая, что он равномерно распределен по всей земной поверхности.
	1. 4,2∙$10^{5}$ Кл
	2. 4,1∙$10^{5}$ Кл
	3. 4∙$10^{5}$ Кл
	4. 4,5∙$10^{5}$ Кл
	5. 4,6 ∙$10^{5}$ Кл

**2-вариант**

1. Что такое электрическая цепь?
	1. это устройство для измерения ЭДС.
	2. графическое изображение электрической цепи, показывающее порядок и характер соединение элементов.
	3. упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
	4. совокупность устройств, предназначенных для прохождения электрического тока.
	5. совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.
2. ЭДС источника выражается формулой:
	1. I= Q/t
	2. E= Au/q
	3. W=q\*E\*d
	4. $φ=Ed$
	5. U=A/q
3. Впервые явления в электрических цепях глубоко и тщательно изучил:
	1. Майкл Фарадей
	2. Джемс Максвелл
	3. Георг Ом
	4. Михаил Ломоносов
	5. Шарль Кулон
4. Прибор
	1. амперметр
	2. реостат
	3. резистор
	4. ключ
	5. потенциометр
5. Ёмкость конденсатора С=10 мкФ, напряжение на обкладках U=220В. Определить заряд конденсатора.
	1. 2.2 Кл.
	2. 2200 Кл.
	3. 0,045 Кл.
	4. 450 Кл.
	5. $2,2\*10^{-3}Кл.$
6. Это в простейшем случае реостаты, включаемые для регулирования напряжения.
	1. потенциометры
	2. резисторы
	3. реостаты
	4. ключ
	5. счётчик
7. Часть цепи между двумя точками называется:
	1. контур
	2. участок цепи
	3. ветвь
	4. электрическая цепь
	5. узел
8. Сопротивление последовательной цепи:
	1. $R=R\_{n}$
	2. $\frac{1}{R}=\frac{1}{R1}+\frac{1}{R2}+\frac{1}{R3}+…+\frac{1}{Rn}.$
	3. $\frac{U}{R}=\frac{U}{R1}+\frac{U}{R2}+\frac{U}{R3}+…+\frac{U}{Rn}.$
	4. $R=R\_{1}+R\_{2}+R\_{3}+…+R\_{n}$.
	5. $RI=R\_{1}I+R\_{2}I+R\_{3}I+…+R\_{n}I.$
9. Сила тока в проводнике…
	1. прямо пропорционально напряжению на концах проводника
	2. прямо пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению
	3. обратно пропорционально напряжению на концах проводника
	4. обратно пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению
	5. электрическим зарядом и поперечное сечение проводника
10. Какую энергию потребляет из сети электрическая лампа за 2 ч, если ее сопротивление 440 Ом, а напряжение сети 220 В?
	1. $340Вт∙ч$
	2. 240 Вт$∙ч$
	3. $220 Вт∙ч$
	4. 375 Вт$∙ч$
	5. 180 Вт $∙ч$
11. 1 гВт =
	1. 1024 Вт
	2. 1000000000 Вт
	3. 1000000 Вт
	4. $10^{-3} Вт$
	5. 100 Вт
12. Что такое потенциал точки?
	1. это разность потенциалов двух точек электрического поля.
	2. это абсолютная диэлектрическая проницаемость вакуума.
	3. называют величину, равная отношению заряда одной из обкладок конденсатора к напряжению между ними.
	4. называют устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком.
	5. называют работу, по перемещению единичного заряда из точки поля в бесконечность.
13. Условное обозначение 
	1. резистор
	2. предохранитель
	3. реостат
	4. кабель, провод, шина электрической цепи
	5. приемник электрической энергии
14. Лампа накаливания с сопротивлением R= 440 Ом включена в сеть с напряжением U=110 В. Определить силу тока в лампе.
	1. 25 А
	2. 30 А
	3. 12 А
	4. 0,25 А
	5. 1 А
15. Какие носители заряда существуют?
	1. электроны
	2. положительные ионы
	3. отрицательные ионы
	4. нейтральные
	5. все перечисленные
16.  Сколько в схеме узлов и ветвей?
	1. узлов 4, ветвей 4;
	2. узлов 2, ветвей 4;
	3. узлов 3, ветвей 5;
	4. узлов 3, ветвей 4;
	5. узлов 3, ветвей 2.
17. Величина, обратная сопротивлению
	1. проводимость
	2. удельное сопротивление
	3. период
	4. напряжение
	5. потенциал
18. Ёмкость конденсатора С=10 мФ; заряд конденсатора Q= 4∙$10^{-5} Кл.$ Определить напряжение на обкладках.
	1. 0,4 В;
	2. 4 мВ;
	3. 4∙$10^{-5}$ В;
	4. 4∙$10^{-7}$ В;
	5. 0,04 В.
19. Будет ли проходить в цепи постоянный ток, если вместо источника ЭДС – включить заряженный конденсатор?
	1. не будет
	2. будет, но недолго
	3. будет
	4. А, В
	5. все ответы правильно
20. В цепи питания нагревательного прибора, включенного под напряжение 220 В, сила тока 5 А. Определить мощность прибора.
	1. 25 Вт
	2. 4,4 Вт
	3. 2,1 кВт
	4. 1,1 кВт
	5. 44 Вт
21. Плотность электрического тока определяется по формуле:
	1. …=q/t
	2. …=I/S
	3. …=dl/S
	4. …=1/R
	5. …=1/t
22. Определить количество теплоты, выделенное в нагревательном приборе в течение 0,5 ч, если он включен в сеть напряжением 110 В и имеет сопротивление 24 Ом.
	1. 130 000 Дж
	2. 650 000 Дж
	3. 907 500 Дж
	4. 235 кДж
	5. 445 500 Дж
23. Магнитная система, в которой все стержни имеют одинаковую форму, конструкцию и размеры, а взаимное расположение любого стержня по отношению ко всем ярмам одинаково для всех стерней.
	1. симметричная магнитная система
	2. несимметричная магнитная система
	3. плоская магнитная система
	4. пространственная магнитная система
	5. прямая магнитная система
24. Обеспечивает физическую защиту для активного компонента, а также представляет собой резервуар для масла.
	1. обмотка
	2. магнитная система
	3. автотрансформатор
	4. система охлаждения
	5. бак
25. Трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса.
	1. трансформатор тока
	2. трансформатор напряжение
	3. автотрансформатор
	4. импульсный трансформатор
	5. механический трансформатор.

 **3-вариант**

1. Что такое электрическое поле?
	1. упорядоченное движение электрических зарядов.
	2. особый вид материи, существующий вокруг любого электрического заряда.
	3. упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
	4. беспорядочное движение частиц вещества.
	5. взаимодействие электрических зарядов.
2. Внешняя часть цепи охватывает …
	1. приемник соединительные провода
	2. только источник питанья
	3. приемник
	4. все элементы цепи
	5. пускорегулирующую аппаратуру
3. Первый Закон Кирхгофа
	1. $\sum\_{}^{}E=\sum\_{}^{}IR$
	2. $\sum\_{}^{}I=0$
	3. $\sum\_{k}^{m}I=0$
	4. $\sum\_{k=1}^{n}I\_{k}=0$
	5. $\sum\_{k=1}^{n}E\_{k}=0$
4. Прибор
	1. реостат
	2. резистор
	3. батарея
	4. потенциометр
	5. ключ
5. Конденсатор имеет электроемкость С=5 пФ. Какой заряд находится на каждой из его обкладок, если разность потенциалов между ними U=1000 В?
	1. 5,9∙$10^{-7}$ Кл
	2. 5∙$10^{-7}$ Кл
	3. 4,5∙$10^{-6}$ Кл
	4. 4,7∙$10^{-6}$ Кл
	5. 5,7∙$10^{-8}$ Кл
6. Какая величина равна отношению электрического заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, ко времени его прохождения?
	1. сила тока
	2. напряжение
	3. сопротивление
	4. работа тока
	5. энергия
7. Единица измерения потенциала точки электрического поля…
	1. Ватт
	2. Ампер
	3. Джоуль
	4. Вольт
	5. Ом
8. Определить мощность приёмника, если сопротивление равно 100 Ом, а ток приёмника 5 мА.
	1. 500 Вт
	2. 20 Вт
	3. 0,5 Вт
	4. 2500 Вт
	5. 0,0025 Вт
9. Частично или полностью ионизованный газ, в котором плотности положительных и отрицательных зарядов практически совпадают.
	1. вакуум
	2. вода
	3. плазма
	4. магнитный поток
	5. однозначного ответа нет
10. Какое из утверждений вы считаете не правильным?
	1. Земной шар – большой магнит.
	2. Невозможно получить магнит с одним полюсом.
	3. Магнит имеет две полюса: северный и южный, они различны по своим свойствам.
	4. Магнит – направленное движение заряженных частиц.
	5. Магнит, подвешенный на нити, располагается определенным образом в пространстве, указывая север и юг.
11. В 1820 г. Кто экспериментально обнаружил, что электрический ток связан с магнитным полем?
	1. Майкл Фарадей
	2. Ампер Андре
	3. Максвелл Джеймс
	4. Эрстед Ханс
	5. Кулон Шарль
12. Ёмкость конденсатора С=10 мФ; заряд конденсатора Q= 4∙$10^{-5} Кл.$ Определить напряжение на обкладках.
	1. 0,4 В;
	2. 4 мВ;
	3. 4∙$10^{-5}$ В;
	4. 4∙$10^{-7}$ В;
	5. 0,04 В.
13. К магнитным материалам относятся
	1. алюминий
	2. железо
	3. медь
	4. кремний
	5. все ответы правильно
14. Диэлектрики применяют для изготовления
	1. магнитопроводов
	2. обмоток катушек индуктивности
	3. корпусов бытовых приборов
	4. корпусов штепсельных вилок
	5. А, В.
15. К полупроводниковым материалам относятся:
	1. алюминий
	2. кремний
	3. железо
	4. нихром
	5. В, D.
16. Единицами измерения магнитной индукции являются
	1. Амперы
	2. Вольты
	3. Теслы
	4. Герцы
	5. Фаза
17. Величина индуцированной ЭДС зависит от...
	1. силы тока
	2. напряжения
	3. скорости вращения витка в магнитном поле
	4. длины проводника и силы магнитного поля
	5. ответы 1, 2
18. Выберите правильное утверждение:
	1. ток в замкнутой цепи прямо пропорционален электродвижущей силе и обратно пропорционален сопротивлению всей цепи.
	2. ток в замкнутой цепи прямо пропорционален сопротивлению всей цепи и обратно пропорционален электродвижущей силе.
	3. сопротивление в замкнутой цепи прямо пропорционально току всей цепи и обратно пропорционально электродвижущей силе.
	4. электродвижущая сила в замкнутой цепи прямо пропорциональна сопротивлению всей цепи и обратно пропорциональна току.
	5. электродвижущая сила в замкнутой цепи прямо пропорциональна.
19. Если неоновая лампа мощностью 4,8 Вт рассчитана на напряжение 120 В, то потребляемый ток составляет:
	1. 576 А
	2. 115,2 А
	3. 124,8 А
	4. 0,04 А
	5. 54 A
20. Формула Мощность приёмника:
	1. N=EI
	2. N=U/I
	3. N=U/t
	4. P=A\*t
	5. P=U\*q/t
21. При параллельном соединении конденсатор ……=const
	1. напряжение
	2. заряд
	3. ёмкость
	4. индуктивность
	5. А, В.
22. Конденсатор имеет две пластины. Площадь каждой пластины составляет 15 $см^{2}$. Между пластинками помещен диэлектрик – пропарафинированная бумага толщиной 0,02 см. Вычислить емкость этого конденсатора. (e=2,2)
	1. 1555 пФ
	2. 1222 пФ
	3. 1650 пФ
	4. 550 пФ
	5. 650 пФ
23. Что такое Пик - трансформатор
	1. трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса
	2. трансформатор, питающийся от источника напряжения.
	3. вариант трансформатора, предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии.
	4. трансформатор, питающийся от источника тока.
	5. трансформатор, преобразующий напряжение синусоидальной формы в импульсное напряжение с изменяющейся через каждые полпериода полярностью.
24. Определить мощность приёмника, если сопротивление равно 110 Ом, а ток приёмника 5 мА.
	1. 0,0025 Вт
	2. 0,00275 Вт
	3. 20 Вт
	4. 0,5 Вт
	5. 2500 Вт
25. Разделительный трансформатор это…
	1. трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса.
	2. трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса.
	3. трансформатор, питающийся от источника тока.
	4. трансформатор, первичная обмотка которого электрически не связана со вторичными обмотками.
	5. трансформатор, питающийся от источника напряжения.

**4-вариант**

1. Электрический ток в металлах - это...
	1. беспорядочное движение заряженных частиц
	2. движение атомов и молекул.
	3. движение электронов.
	4. направленное движение свободных электронов.
	5. движение ионов.
2. Что такое резистор?
	1. графическое изображение электрической цепи показывающие порядок и характер соединений элементов;
	2. совокупность устройств предназначенного для прохождение электрического тока обязательными элементами;
	3. порядочное движение заряженных частиц, замкнутом контуре, под действием электрического поля;
	4. элемент электрической цепи, предназначенный для использования его электрического сопротивления;
	5. работа, совершаемая единицу времени или величина, численно равняя скорости преобразования энергий.
3. Электрический ток оказывает на проводник действие...
	1. тепловое
	2. радиоактивное
	3. магнитное
	4. физическое
	5. все ответы правильны
4. Сопротивление тела человека электрическому току зависит от...
	1. роста человека
	2. массы человека
	3. силы тока
	4. физического состояния человека
	5. не зависть
5. Прибор
	1. гальванометр
	2. ваттметр
	3. источник
	4. резистор
	5. батарея
6. Закон Ома выражается формулой
	1. U = R/I
	2. U = I/R
	3. I = U/R
	4. R=I/U
	5. I= E/ (R+r)
7. Определить количество теплоты, выделенное в нагревательном приборе в течение 0,5 ч, если он включен в сеть напряжением 110 В и имеет сопротивление 24 Ом.
	1. 350 000 Дж
	2. 245 550 Дж
	3. 907 500 Дж
	4. 45 кДж
	5. 330 000 Дж
8. При последовательном соединении конденсатов …..=const
	1. напряжение
	2. заряд
	3. ёмкость
	4. индуктивность
	5. А, В.
9. Расстояние между пластинами плоского конденсатора увеличили в два раза. Электрическая ёмкость его…
	1. уменьшиться
	2. увеличится
	3. не изменится
	4. недостаточно данных
	5. уменьшиться и увеличиться
10. Ёмкость конденсатора С=10 мФ; заряд конденсатора q=4\*$10^{5}$ Кл. Определить напряжение на обкладках.
	1. 0,4 В;
	2. 4 мВ;
	3. 4∙$10^{-5}$ В;
	4. 4∙$10^{-7}$ В;
	5. 0,04 В.
11. За 2 ч при постоянном токе был перенесён заряд в 180 Кл. Определите силу тока.
	1. 180 А
	2. 90 А
	3. 360 А
	4. 0,025 А
	5. 1 А
12. Элемент электрической цепи, предназначенный для использования его электрического сопротивления называется
	1. клеммы
	2. ключ
	3. участок цепи
	4. резистор
	5. реостат
13. Внешняя часть цепи охватывает …
	1. приемник
	2. соединительные провода
	3. только источник питания
	4. пускорегулирующую аппаратуру
	5. все элементы цепи
14. Сила индукционного тока зависит от чего?
	1. от скорости изменения магнитного поля
	2. от скорости вращение катушки
	3. от электромагнитного поля
	4. от числа ее витков
	5. А, D.
15. Алгебраическая сумма ЭДС в контуре равна алгебраической сумме падений напряжения на всех элементах данного контура:
	1. первый закон Ньютона
	2. первый закон Кирхгофа
	3. второй закон Кирхгофа
	4. закон Ома
	5. С, Д.
16. Наименьшая сила тока, смертельно опасная для человека равна...
	1. 1 А
	2. 0,01 А
	3. 0,1 А
	4. 0,025 А
	5. 0,2 А
17. Диэлектрики, обладающие очень большой диэлектрической проницаемостью
	1. электреты
	2. пьезоэлектрический эффект
	3. электрон
	4. потенциал
	5. сегнетоэлектрики
18. К батареи, ЭДС которой 4,8 В и внутреннее сопротивление 3,5 Ом, присоединена электрическая лампочка сопротивлением 12,5 Ом. Определите ток батареи.
	1. 0,5 А
	2. 0,8 А
	3. 0,3 А
	4. 1 А
	5. 7 А
19. Магнитные материалы применяют для изготовления
	1. радиотехнических элементов
	2. экранирования проводов
	3. обмоток электрических машин
	4. якорей электрических машин
	5. A, B
20. Определите коэффициент мощности двигателя, полное сопротивление обмоток которого 20 Ом, а активное сопротивление 19 Ом.
	1. 0,95
	2. 0,45
	3. 380
	4. 1,9
	5. 39
21. Кто ввел термин «электрон» и рассчитал его заряд?
	1. А. Беккерель
	2. Э. Резерфорд
	3. Н. Бор
	4. Д. Стоней
	5. М. Планк
22. Если неоновая лампа мощностью 4,8 Вт рассчитана на напряжение 120 В, то потребляемый ток составляет:
	1. 124,8 А
	2. 115,2 А
	3. 0,04 А
	4. 0,5 А
	5. 25 A
23. Условное обозначение
	1. Амперметр
	2. Вольтметр
	3. Гальванометр
	4. Клеммы
	5. Генератор
24. Силовой трансформатор это…
	1. трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса.
	2. вариант трансформатора, предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии.
	3. трансформатор, питающийся от источника напряжения.
	4. трансформатор, питающийся от источника тока.
	5. вариант трансформатора, предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии.
25. В замкнутой цепи течет ток 1 А. внешнее сопротивление цепи 2 Ом. Определите внутреннее сопротивление источника, ЭДС которого составляет 2,1 В.
	1. 120 Ом
	2. 0,1 Ом
	3. 50 Ом
	4. 1,05 Ом
	5. 4,1 Ом

**Эталон ответов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1-вариант | 2-вариант | 3-вариант | 4-вариант |
| 1. С
 | 1. D | 1.В | 1.D |
| 1. Е
 | 2.В | 2.D | 2.В |
| 1. D
 | 3.С | 3.D | 3.C,А |
| 1. А
 | 4.D | 4.В | 4.С |
| 1. В
 | 5.Е | 5.В | 5.Е |
| 1. С
 | 6.А | 6.A | 6.C |
| 1. С
 | 7.В | 7.D | 7.С |
| 1. Е
 | 8.D | 8.Е | 8.B |
| 1. В
 | 9.А | 9.С | 9.А |
| 1. А
 | 10.С | 10.D | 10.В |
| 1. А
 | 11.Е | 11.D | 11.Е |
| 1. D
 | 12.Е | 12.B | 12.D |
| 1. D
 | 13.В | 13.С | 13.E |
| 1. В
 | 14.D | 14.D | 14.E |
| 1. С
 | 15.Е | 15.B | 15.C |
| 1. Е
 | 16.А | 16.С | 16.А |
| 1. А
 | 17.А | 17.D | 17.Е |
| 1. D
 | 18.В | 18.A | 18.С |
| 1. А
 | 19.В | 19.D | 19.D |
| 1. В
 | 20.D | 20.E | 20.А |
| 1. А
 | 21.B | 21.А | 21.D |
| 1. D
 | 22.С | 22.С | 22.C |
| 1. В
 | 23.А | 23.Е | 23.С |
| 1. С
 | 24.Е | 24.В | 24.Е |
| 1. D
 | 25.D | 25.D | 25.В |

**Контрольные вопросы на тему: «Постоянный электрический ток»**

1. Какое явление называют электрическим током?

2.Каким свойством обладают конденсаторы?

3. Как называют единицу измерения электрической емкости?

4.Что называют электрическим напряжением?

5.Что называется электрической проводимостью?

6.Напишите закон Ома для участка электрической цепи.

7. Что такое электрическая мощность и в каких единицах она измеряется?

8. Из каких устройств в основном состоит электрическая цепь?

1.Дайте определения узла или точки разветвления электрической цепи.

2.От каких параметров зависит емкость конденсатора?

3.Запишите формулу для вычисления эквивалентной емкости двух

последовательно соединенных конденсаторов.

4. Напишите формулу для определения мощности в резисторе

сопротивлением R через квадрат напряжения и квадрат тока.

5.Запишите формулу для вычисления эквивалентного сопротивления двух

последовательно соединенных резисторов.

6.Напишите закон Ома для полной электрической цепи. Объясните каждую величину.

7.Запишите в общем виде первый закон Кирхгофа.

1. Как изменится заряд конденсатора, если при неизменном напряжении

увеличить расстояние между пластинами конденсатора?

2.Определить, к какому напряжению нужно подключить электрическую

лампочку, имеющую сопротивление R=60 Ом, чтобы через нее

протекал ток I=2А.

3. Через спираль электроплитки с сопротивлением R=24Ом проходит ток

I=5А. Определить напряжение U и мощность Р, потребляемую

электроплиткой.

4. Электродвигатель мощностью Р=10кВт п

напряжением U=225В. Определить силу тока I электродвигателя.

**Контрольные вопросы на тему: «Электромагнетизм и электромагнитная индукция»**

1.Какие материалы называются ферромагнетиками?

2.Чем отличаются магнитомягкие материалы от магнитотвердых?

3. Как называют единицу измерения магнитной индуктивности?

4.Как определить направление электромагнитной силы, действующей на проводник с током в магнитном поле?

4. Что представляет собой индуктивность?

5.Как на электрических схемах условно обозначают индуктивность?

1.Назовите правило для определения направления перемещения проводника с током в магнитном поле.

2.Поясните принцип работы электрического генератора.

3.При каких условиях возникает в катушки Э.Д.С. индукции?

4.При каких условиях возникает э.д.с. взаимоиндукции?

5.Поясните назначение ферромагнитного сердечника катушки индуктивности.

1.Вычислить магнитную индукцию поля, если оно действует на проводник с силой 6 Н. Рабочая длина проводника, помещенного в магнитное поле, составляет 0,5 м, а сила протекающая в нем, 30 А.

2.Обмотка, намотанная на цилиндрический каркас длиной 0,3 м,, состоит из 1800 витков и по ним протекает ток 0,2 А. Вычислить напряженность магнитного поля внутри катушки.

3. Магнитная индукция стали 1,5 тл, площадь поперечного сечения сердечника, изготовленного из этой стали, 0,003м3. Вычислить магнитный поток, пронизывающий этот сердечник.

**Контрольные вопросы на тему: «Однофазный переменный ток»**

1.Какой ток называют переменным?

2. Поясните основные параметры переменного тока: период, частота, амплитуда, фаза, начальная фаза.

3. Как называются значения переменного тока и напряжения в произвольный момент времени?

4. Как называется наибольшее из мгновенных значений периодически изменяющейся величины за время одного периода?

5. Как называют единицу измерения частоты переменного тока?

6.Чему равна частота переменного тока в России?

7. Как называется время, в течении которого переменный ток совершает полный цикл своих колебаний?

1. В паспорте электрического двигателя указано напряжение 380В. К какому значению относится его напряжение: мгновенному, амплитудному или действующему?

2.Может ли через конденсатор протекать переменный ток?

3. Перечислите преимущества переменного тока?

4.По какой формуле можно вычислить сопротивление цепи переменного тока, содержащей активное и индуктивное сопротивления?

5. За счет чего можно увеличить коэффициент мощности?

1. К источнику переменного напряжения U = 10 В частотой f = 12 кГц подключена последовательная цепь с активным сопротивлением R = 6 Ом, индуктивностью L = 0,8 мГн и емкостью C = 0,4 мкФ. Требуется определить полное сопротивление Z цепи, силу тока I и напряжения U на элементах R, L, C.

2. Частота переменного тока 50 Гц. Определить сколько времени длится один период Т.

3. Период переменного токаТ=0,02 сек. Определить частоту (f) переменного тока.

**Контрольные вопросы на тему: «Трехфазный переменный ток»**

1. Что такое трехфазный переменный ток и почему он так называется?

2. Начертите трехфазную четырехпроводную цепь соединенную звездой.

3.Запишите соотношение между фазными и линейными токами и напряжениями в соединении звезда.

4. Какая трехфазная нагрузка называется симметричной.

5.Начертите трехфазную электрическую цепь соединенную по схеме треугольник.

6.Запишите соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями в соединении треугольник.

 1. При каких условиях можно соединять потребителей по схеме «звезда безнулевого провода»?

2. Чем отличается несвязанная и связанная трехфазные системы?

3. Какие стандартные напряжения в трехфазных цепях Вам известны?

4.Как следует подключить вольтметр, чтобы измерить фазное и линейное напряжения.

5. Как определить активную, реактивную и полную мощности в трёхфазной цепи при симметричной и несимметричной нагрузках?

6.Является ли аварийным режимом обрыв нулевого провода при соединение трехфазного генератора и потребителя:

а) при симметричной нагрузке;

б) при несимметричной нагрузке

1. Линейное напряжение в сети U=220 В, а линейный ток равенI=8А.

Определить фазное напряжение, если симметричная нагрузка соединена «треугольником».

2. К трехфазной цепи с линейным напряжением 220 В присоединили симметричную нагрузку,

активное сопротивление которой в каждой фазе равно 6 Ом.

Определить фазные токи и напряжения при соединении нагрузки«звездой».

**Контрольные вопросы на тему: «Электрические измерительные приборы и измерения»**

1. Перечислите основные методы измерений.

2. Какие погрешности существуют для оценки точности измерений?

3. Как в электрическую цепь включается вольтметр?

4. Как в электрическую цепь включается амперметр?

5.Поясните принцип действия магнитоэлектрического измерительного

механизма.

1.На какие классы точности делятся электроизмерительные приборы?

2. Какими условными знаками на шкале обозначаются приборы

магнитоэлектрической и электромагнитной систем?

3. Каким образом можно расширить пределы измерения тока и напряжения?

4. Как в электрическую цепь включается прибор ваттметр?

5.Поясните принцип действия электромагнитного измерительного

механизма магнитоэлектрической и электромагнитной систем?

1.Пусть при изменении силы тока I =4А в нормальных условиях пользовались амперметром со шкалой 0-10 А и он показывал, что сила тока в цепи 4,1 А. Вычислите основную (приведенную) погрешность прибора, характеризующую его точность.

2. Допустим, что наибольшая сила тока, которую можно измерить данным амперметром, составляет 15 А, а класс точности прибора К=4.

Определить наибольшую возможную абсолютную погрешность при выполнение измерения в любой точке шкалы.

**Контрольные вопросы на тему: «Трансформаторы»**

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 какие трансформаторы являются повышающими, а какие понижающими.

4. Поясните как рассчитать коэффициент трансформации?

5.Каково отличие трехфазных трансформаторов от однофазных?

1. Поясните принцип работы трансформатора. Почему он может работать только на переменном токе?

2.Какие неисправности могут вызвать понижение вторичного напряжения трансформатора?

3. Как изменится КПД при повреждении изоляции пластин магнитопровода?

4.Какие потери мощности имеют место в трансформаторе при нагрузке?

1.Почему недопустимо размыкание вторичной обмотки трансформатора тока при нагрузке? Почему у трансформатора напряжения или у обычного силового трансформатора такое размыкание безопасно?

2. Число витков первичной обмотки 100, вторичной 500. Определить напряжение холостого хода вторичной обмотки, если к первичной подведено напряжение 220 В.

**Контрольные вопросы на тему: «Электрические машины»**

1. Поясните получение трехфазного вращающегося магнитного поля.

2. Какой электродвигатель называется асинхронным?

3. Напишите формулу для определения скольжения.

4. Чему равно скольжение ротора при пуске двигателя?

5. Как называется вращающаяся часть асинхронного электродвигателя?

6. Как называется неподвижная часть асинхронного электродвигателя?

7.В чем заключается принцип обратимости электрических машин?

8. Как называется вращающаяся часть электродвигателя постоянного тока?

1. Поясните устройство и принцип действия асинхронного двигателя скороткозамкнутым ротором.

2. В каких пределах может измениться значение скольжения?

3.Начертите схему генератора со смешанным возбуждением.

4. Поясните принцип действия генератора постоянного тока.

5. Для чего существуют полюса в электродвигателе постоянного тока?

6. Как можно изменить направление вращения якоря у двигателя постоянного тока?

7. Поясните принцип действия двигателя постоянного тока.

 На автомобильном заводе для работы станков, конвейерных линий, вентиляторов и другой аппаратуры используются асинхронные двигатели. Двигатели работают в номинальных режимах и подключены к электрической сети напряжением И с= 380 В. Известно число полюсов двигателей и некоторые данные режима работы: номинальная мощность Р2 ном, скольжение S ном., коэффициент мощности COS φ ном., коэффициент полезного действия ηном.
Дано: Число полюсов двигателей = 06; P2 номкВт = 75;S ном. % = 4,4;Cosφ ном = 0,88;
ηном. = 0,93; f = 50 Гц.

Определить:
1. Частоту вращения магнитного поля статора (синхронная частота)п1 и частота и
вращения ротора п2 ном
2. Ток двигателя І ном
3. Номинальный момент вращения Мном
4. Активную мощность, потребляемую двигателем из сети, Р1ном

**Контрольные вопросы по разделу: «Электроника»**

1. Что изучает раздел электроника?

2. Какой прибор называется полупроводниковым диодом?

3. Что называется вольтамперной характеристикой полупроводникового диода?

4. Назовите материалы относящиеся к полупроводникам?

5.Как на электрических схемах условно обозначают полупроводниковый диод?

6. Какой прибор называется полупроводниковым транзистором? Начертите структурную схему транзистора?

7.Каково назначение выпрямителей переменного тока?

8. Перечислите фоточувствительные приборы, которые вы знаете.

9.Для чего применяются электронные усилители?

10. Для чего предназначен цифровой мультиметр?

11. На какие виды делятся интегральные микросхемы по конструктивному исполнению.

1. Объясните свойства электронно-дырочного p-n перехода.

2.Почему полупроводниковый диод используется в схемах выпрямителей переменного тока?

3.Изобразите вольтамперную характеристику полупроводникового диода.

4 . Чем отличаются p-n-p и n-p-n транзисторы?

5. Обладает ли полупроводниковый фоторезистор односторонней проводимостью?

6. Начертить схему двухполупериодного выпрямителя и пояснить принцип его действия.

7. Каково назначение сглаживающих фильтров.

8.Чем отличаются однотактные усилители низкой частоты от двухтактных?

9. Как получают изображение на экране электронно-лучевой трубки?

10. Поясните назначение электронного осциллографа?

11. Какой усилитель называется операционным усилителем (ОУ) и какие функции он может выполнять?

**4.Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине "Электротехника и электроника"**

 Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов: практическая задание в виде экзаменационной задачи по дисциплине и устного ответа по экзаменационным вопросам.

 Оценка освоения дисциплины предусматривает использование накопительной/рейтинговой системы оценивания при проведение экзамена.

I. ПАСПОРТ

**Назначение:**

 КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины «Электротехника и электроника» по специальности СПО 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (базовый уровень)

**Умения:**

1. Подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;

2.Правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;

3.Рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;

4.Снимать показания электроизмерительных приборов и приспособлений и пользоваться ими;

5.Собирать электрические схемы;

 6.Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

**Знания:**

1.Классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;

2.Методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;

3.Основные законы электротехники;

4.Основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;

5.Основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;

6.Основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;

7.Параметры электрических схем и единицы их измерения;

8.Принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;

9.Принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;

10.Свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;

11.Способы получения, передачи и использования электрической энергии;

12.Устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;

 13.Характеристики и параметры электрических и магнитных полей.

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ.

**Экзаменационные вопросы:**

**1.**Общие сведения об электротехнике. Преимущества электрической энергии

перед другими видами энергии.

**2.**Электрическое поле. Объяснить понятие потенциала и электрического напряжения. Дать определение напряженности.

**3**.Основные элементы и характеристики электрической цепи постоянного тока.

**4**.Электрическая емкость. Рассказать устройство, работу и применение

конденсаторов.

**5.**Соединение конденсаторов. Определение емкости электрической цепи.

**6.**Электрическое сопротивление и проводимость. Единицы измерения.

**7.**Закон Ома для участка и полной цепи. Сформулировать закон.

**8**.Работа и мощность электрической цепи. Объяснить баланс мощности.
**9.** 1 и 2 законы Кирхгофа. Сформулировать законы. Привести примеры.

**10**.Соединение приемников энергии. Определение RЭ при

 последовательном и параллельном соединениях приемников.

**11.** Построение потенциальной диаграммы. Показать на примере.

**12.** Расчет сложной электрической цепи методом законов Кирхгофа. Пример.

**13.** Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов. Пример.

**14**. Расчет сложной электрической цепи методом наложения. Пример.

**15.** Магнитное поле. Показать величины, характеризующие магнитное поле, их определение и единицы измерения.

**16.** Магнитодвижущая сила. Привести закон полного тока, величина и направление магнитодвижущей силы.

**17**. Электромагнитная сила. Объяснить взаимодействие проводов с тока­ми.

**18.**Магнитные свойства вещества. Объяснить явление магнитного гистерезиса.

**19**.Дать понятие явления самоиндукции. Дать понятие явления взаимоиндукции.

**20.** Индуктивность. Энергия магнитного поля. Дать определение, едини­цы изменения.

**21.** Рассказать об основных понятиях переменного тока.

**22**.Получение и графическое изображение синусоидальной величины.

**23.** Цепь переменного тока с активным сопротивлением R. Сформулировать закон Ома, показать график и векторную диаграмму тока и напряжения.

**24.** Цепь переменного тока с индуктивностью L. Сформулировать закон Ома, показать график и векторную диаграмму тока и напряжения

**25.** Цепь переменного тока с емкостью С. Сформулировать закон Ома, показать график и векторную диаграмму тока и напряжения.

**26**. Последовательные соединения R, L и С. Общий случай. Показать рас­чет и векторную диаграмму.

**27.** Резонанс напряжения. Объяснить явление. Показать расчет и вектор­ную диаграмму.

**28.** Разветвленная цепь переменного тока с R, L и С. Показать пример расчета и векторную диаграмму.

**29.**Резонанс токов. Объяснить явление. Показать расчет и векторную диаграмму (R=0,R≠0).

**30**.Мощность в цепи переменного тока. Сформулировать, используя треугольник мощности. Объяснить технико-экономическое значение коэффициента мощности.

**31**.Символический метод расчета. Показать пример расчета и построение векторной диаграммы.

**32**.Соединение приёмников энергии звездой. Изобразить электрическую схему, объяснить её, показать основные расчетные формулы

**33**.Четырехпроводная трехфазная система. Объяснить назначение нейтрального провода.

**34**.Соединение приёмников энергии треугольником. Изобразить электрическую схему, объяснить её, показать основные расчетные формулы.

**35**.Мощность в трёхфазной цепи. Сформулировать, указать единицы измерения.

**36**.Рассказать назначение, устройство и принцип работы однофазного трансформатора.

**37**.Рассказать назначение, устройство и принцип работы асинхронного двигателя.

**38**. Объяснить режим холостого хода работы трансформатора.

**39**. Передача и распределение электрической энергии.

**40**. Общие сведения об электрических измерительных приборах.

**41**. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.

**42**.Потери энергии и КПД трансформатора. Коэффициент трансформации

**43**.Объяснить режим короткого замыкания трансформатора.

**44**. Генераторы постоянного тока с различными типами возбуждения.

**45**.Электропроводность полупроводников. Свойства р-п перехода. Нарисовать структурную схему, объяснить работу р-п перехода.

**46**. Полупроводниковый диод. Показать структурную схему, ВАХ, условные

обозначения. Объяснить принцип работы.

**47**.Транзистор типа р-п-р. Нарисовать структурную схему, объяснить назначение электродов, принцип работы и применение.

**48**.Полевые транзисторы. Изобразить схему включения, условное обозначение и назначение.

**49.** Динистор. Показать структурную схему, условное обозначение, ВАХ. Объяснить принцип работы.

**50**. Тиристор. Показать структурную схему, условное обозначение, ВАХ. Объяснить принцип работы.

**51**. Однополупериодные выпрямители. Изобразить электрическую схему. График выпрямления тока, раскрыв процесс выпрямления.

**52**. Простейший усилитель электрических колебаний на транзисторе. Показать электрическую схему и объяснить принцип работы.

**53**. Генераторы синусоидальных колебаний. Показать электрическую схему. Объяснить назначение элементов.

 **54**. Интегральные микросхемы. Рассказать классификацию ИС по

 технологии изготовления.

 **55**. Электронное реле-триггер. Объяснить принцип работы.

 **56**. Электроннолучевая трубка. Рассказать устройство и принцип работы.

 **58**. Мультивибратор. Объяснить назначение элементов в схеме.

 Объяснить принцип работы.

**59.**Фотоэлектронные приборы. Их виды, условное обозначение и применение.

**60.**Электронный осциллограф. Структурная схема. Принцип действия.

**Литература:**

1. Евдокимов Ф.Е. «Теоретические основы электротехники» Л.:-2004

2. Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники. – М.: Мастерство, 2001.

3. Березкина Т.Ф., Гусев Н.Г., Масленников В.В. Задачник по общей электротехнике с основами электроники. – М.: Высшая школа, 1983.

4. Криштафович А.К., Трифонюк В.В. Основы промышленной электрони­ки. -М.: Высшая школа, 1985.

5. Основы промышленной электроники: Учебник для неэлектротехн. спец. вузов /В.Г. Герасимов, О М. Князьков, А Е. Краснопольский, В.В. Сухоруков; под ред. В.Г. Герасимова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2006. – 336 с., ил.

6. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника: Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 2009. – 440 с., ил.

7.Электротехника и электроника в 3-х кн. Под ред. В.Г. Герасимова Кн.1. Электрические и магнитные цепи. – М.: Высшая шк. – 2006 г.

8.Электротехника и электроника в 3-х кн. Под ред. В.Г. Герасимова Кн.2. Электромагнитные устройства и электрические машины. – М.: Высшая шк. – 2007 г

9.В.И. Лачин. Электроника.- Ростов н/Д.: Феникс, 2007.

**Практические задания:**

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 1**

Вычислить емкостное сопротивление конденсатора, если его емкость С=8 мкФ при f=100 Гц.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 2**

Две синусоидальные величины задаются аналитическими выражениями:

u=Umsin(ωt-1200)

i=Imsin(ωt-300)

Определить угол сдвига фаз, время сдвига при частоте 100 Гц.

Построить синусоиды и векторную диаграмму.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 3**

Генератор переменного тока имеет 12 полюсов и создает Э.Д.С. Ротор его вращается со скоростью 500 об/мин.

Определить частоту тока, электрическую угловую частоту, период.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 4**

Написать аналитическое выражение мгновенных величин и построить их синусоиды, если даны их векторные диаграммы.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 5**

Две синусоидальные величины задаются уравнениями:

e=Emsin(ωt+450)

i=Imsin(ωt-1350)

Определить сдвиг фаз (угол) и время сдвига фаз.

Построить синусоиды и векторные диаграммы.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 6**

Конденсатор включен в переменного тока с U=440 В и f=50 Гц. Ток в цепи I=4 А. Определить емкость конденсатора.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 7**

В сеть переменного тока с U=127 В включен приемник с r=10 Ом. Определить ток в приемнике, активную мощность, построить синусоиды и векторную диаграмму.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 8**

Написать аналитическое выражение мгновенных значений и построить синусоиды этих величин, если даны их векторные диаграммы.



**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 9**



Дано :

Хс1 =5 Ом,

XL2=10 Ом,

XL3=10 Ом,

R2=15 Ом,

U=75 В

Определить I, I1, I2, P, Q, S, φ.

Начертить векторную диаграмму.

(решить 2 методами)

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 10**



Дано :

r1=1 Ом,

r2=3 Ом,

XL1=3 Ом,

XL2=2 Ом

Определить I, I1, I2.

Построить векторную диаграмму.

(решить символическим методом)

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 11**

Дано:

r1=1 Ом,

r2=3 Ом,

XС1=3 Ом,

XL2=2 Ом

U=230 В

Определить I, I1, I2.

Построить векторную диаграмму.

(решить символическим методом)

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 12**

Дано:

R1=2 Ом,

R2=R3=3 Ом,

R4=8 Ом,

R5=R6=4 Ом,

U=100 В

Определить IR.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 13**

Дано:

UЛ=380 В,

IЛ=17,3 А,

Cos φ=0,66

ƒ=50 Гц

Определить Iф, Pф, P, rф, Zф.

Построить векторную диаграмму.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 14**

Дано :

XAB=20 Ом,

RBC=20 Ом,

XCA=16 Ом,

RCA=12 Ом,

UНОМ=380 В

Определить Iф, IЛ, φАВ, φВС, φСА, P, Q, S.

Построить векторную диаграмму.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 15**

Дано:

RA=4 Ом,

XA1=10 Ом,

XA2=4 Ом,

XB1=6 Ом,

XC=2 Ом,

RC=8 Ом,

Uл=220 В

Определить Iф, Uф, φф, Q.

Построить векторную диаграмму.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 16**

Дано:

XA=12,7 Ом,

RB=25,4 Ом,

RC=10 Ом,

Uл=220 В

Определить Iф, P, Q.

Построить векторную диаграмму.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 17**

Дано:

R1=4 Ом,

R2=2 Ом,

R3=6 Ом,

R4=4 Ом,

R5=10 Ом,

R6=2 Ом,

I2=6 А

Определить RЭ, IR, UAB, P.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 18**

Дано:

R1=4 Ом,

R2=15 Ом,

R3=10 Ом,

R4=5 Ом,

R5=10 Ом,

R6=4 Ом,

I3=4 А

Определить IR (ток в каждом резисторе), U, RЭ, P

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 19**

Дано:

R1=4 Ом,

R2=15 Ом,

R3=3 Ом,

R4=6 Ом,

R5=8 Ом,

U=100 В

Определить RЭ, I, P, I2.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 20**

Дано:

XA1=12,7 Ом,

rC1=12,7 Ом,

XB1=25,4 Ом,

Uсет=220 В

Определить IA, IB, IC, P, Q, S.

Построить векторную диаграмму и найти ток в нулевом проводе I0.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 21**

Дано:

RA1=8 Ом,

XC1=10 Ом,

RB1=6 Ом,

XB1=8 Ом,

Uсети=220 В

Определить IA, IB, IC, P, Q, S.

Построить векторную диаграмму и найти ток в нулевом проводе I0.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 22**

Дано:

R1=6 Ом,

XL1=8 Ом,

XL2=4 Ом,

XC1=4 Ом,

UC1=20 В

Расчет, векторная диаграмма

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 23**

Дано:

R1=12 Ом,

XC1=10 Ом,

XC2=6 Ом,

U=200 В

Расчет, векторная диаграмма

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 24**

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

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 25**

Дано:

R1=1 Ом,

R2=7 Ом,

R3=10 Ом,

R4=20 Ом,

R5=20 Ом,

U5=60 В

Определить RЭ, IR

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 26**

Дано:

R1=4 Ом,

R2=8 Ом,

R3=2 Ом,

R4=5 Ом,

R5=10 Ом,

U1=8 В

Определить RЭ, IR

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 27**

К сети напряжением U=220 В подключены: электродвигатель мощностью Р=5,5 кВт и 11 ламп накаливания мощностью по Р=100 Вт. Определить силу тока в подводящих проводах.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 28**

Цепь с индуктивностью L=0,02 Гн включена под напряжение U=127 В и частотой f=50 Гц. Определить индуктивное сопротивление цепи ХL и силу

тока I.

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 29**

Дано:

R1=5 Ом,

R2=10 Ом,

R3=15 Ом,

R4=20 Ом,

R5=5 Ом,

I5=4 А

Определить RЭ, IR

**ЗАДАЧА К БИЛЕТУ № 30**

Фазное напряжение Uф =140 В. Определить линейное напряжение Uл, если симметричная нагрузка соединена «звездой» и если нагрузка соединена «треугольником».

III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

IIIа. УСЛОВИЯ

**Количество вариантов задания для экзаменующегося** – 30 вариант

Время на подготовку ответов по заданиям билета – 30 мин.

Время на ответ – 10 мин.

Время на дополнительные вопросы (не более двух) – 10 мин.

**8.4.2. Критерии оценки**

Каждый полно и правильно представленный ответ на первые два вопроса – 10 баллов;

 Правильно и в полном объёме выполненное расчётное задание – 30 баллов;

 Правильный и полный ответ на дополнительный вопрос – 5 баллов;

 Максимальное количество баллов – 60.

**Эталоны ответов**

**Экзаменационная ведомость**

**Демонстрационный вариант (экзаменационный билет)**

Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация

**«УРАЛЬСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Рассмотрено**Цикловой комиссией Председатель ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ « \_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г. | Специальность 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»Дисциплина: **Электротехника и электроника****ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20** | **Утверждаю**Заместитель директора по учебной работе\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Б.Чмель« \_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г. |

1. Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью. Индуктивное сопротивление. Сдвиг фаз между напряжением и током. Понятие реактивной мощности.

2. Однополупериодные выпрямители. Электрическая схема. Графики изменения входного и выходного напряжений и токов. Условия применения диодов.

 3. **Задача**.

Дано:

XA1=12,7 Ом,

rC1=12,7 Ом,

XB1=25,4 Ом,

Uсет=220 В

Определить IA, IB, IC, P, Q, S.

Построить векторную диаграмму и найти ток в нулевом проводе I0.

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Р.С. Хусаинова

**5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины**

**Раздел 1 Электрическое поле**

**Тема 1.1 Электрическое поле**

Устный опрос по вопросам

1. Как изменится заряд конденсатора, если при неизменном напряжении увеличить расстояние между пластинами конденсатора?

2. Что называется электрическим потенциалом?

3. Определение электрического поля и его характеристики.

Тестовое задание

**Тест на тему: «Постоянный электрический ток» В-1**

За 1 час при постоянном токе был перенесен заряд в 180 Кл. Определите силу тока.

А. 180 А

Б. 0,05 А

В. 3 А

2. Будет ли проходить в цепи постоянный ток, если вместо источника ЭДС включить заряженный конденсатор?

 А. не будет

 Б. будет, но недолго

 В. будет

3. В результате изменения сопротивления нагрузки ток в цепи увеличился. Как изменится напряжение на зажимах цепи? r ≠ 0

 А. напряжение уменьшится

 Б. напряжение увеличивается **I +**

 В. остается неизменными E R

 **-**

 4. Как изменится проводимость проводника при увеличении площади его

 поперечного сечения S?

 А. увеличится

 Б. уменьшится

 5. Обязательно ли в качестве материала для изготовления резисторов использовать металлы?

 А. не обязательно

 Б. обязательно

 6. Два источника имеют одинаковые э.д.с. и токи, но различные внутренние сопротивления.

 Какой из источников имеет больший КПД?

А. КПД равны

Б. с меньшим внутренним сопротивлением

В. с большим внутренним сопротивлением

 7. В каком выражении допущена ошибка?

А. P=W/t; Б.U=IR; В. R = I/U; Г. P= UI;

Практическая работа № 1**.** Расчет эквивалентной емкости конденсатора

Цель: Выполнение расчета электрических цепей с последовательным. Параллельным и смешанным соединением конденсаторов.

Время выполнения: 1 час

Знать:

- методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей;

- основные законы электротехники;

Уметь:

- рассчитывать параметры электрических цепей;

**Тема 1.2 Начальные сведения об электрическом токе**

Устный опрос по вопросам

1. Какое явление называют электрическим током?

2.Каким свойством обладают конденсаторы?

3. Как называют единицу измерения электрической емкости?

4.Что называют электрическим напряжением?

Лабораторная работа № 1 Вводное занятие. Знакомство с лабораторным стендом. Инструктаж по технике безопасности

Цель: Изучение общей компоновки лабораторного стенда; изучение основных функциональных блоков, их назначения и особенностей эксплуатации.

Экспериментальная проверка работоспособности отдельных блоков и приборов.

Изучение техники безопасности при выполнение лабораторных работ, правил оформления отчетов и ознакомление с лабораторным стендом.

Время выполнения: 2 час

*ОЗНАКОМЛЕНИЕ С КОМПЛЕКТОМ ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ*

*1. Цель работы*

*2. Обеспечивающие средства*

2.1. Лабораторный стенд;

2.2 Методические указания по выполнению лабораторной работы;

*3. Литература*

3.1. Руководство по выполнению базовых экспериментов ЭЦОЭ.002 РБЭ

1. *Технология работы*
	1. 4.1. Изучить описание лабораторной установки и её основных блоков (Раздел 1.1).
	2. 4.2. Ответить на контрольные вопросы.
	3. 4.3. Выполнить экспериментальную часть работы по проверке работоспособности блока генераторов напряжений и измерительных приборов.
	4. 4.3.1. Собрать цепь согласно схеме рис. 1.12, включив в неё резистор R = 100 Ом и источник нерегулируемого постоянного напряжения +15 В. Установить предел измерения вольтметра 20 В, предел измерения амперметра - 200 мА.
	5. 4.3.2. ***В присутствии преподавателя*** подать питание на схему, снять показания приборов, занести результаты измерения в таблицу. Отключить питание. Определить сопротивление резистора по показаниям приборов, сравнить с номинальным значением.
	6. 4.3.3. Переключить предел измерения мультиметра для измерения тока на 2 А. Заменить резистор 100 Ом на 47 Ом.
	7. 4.3.4. ***В присутствии преподавателя*** снять показания приборов, занести результаты измерения в таблицу. Убедиться, что через некоторое время срабатывает защита и включается сигнализация перегрузки.
2. *Содержание отчёта*
	1. 5.1. Номер работы, тема, цель.
	2. 5.2. Схема 1.12.
	3. 5.3. Таблица 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | R, Ом | U, В | I, мА | R, Ом(по результатам вычисления) |
| 1 | * 1. 100
 |  |  |  |
| 2 | * 1. 47
 |  |  |  |

* 1. 5.4. Расчётные формулы.
1. *Контрольные вопросы*
	1. 6.1. Показать на лабораторном стенде источник постоянного нерегулируемого напряжения + 15 В, мультиметры, наборное поле для сборки схем.
	2. 6.2. Указать, какими клеммами подключается мультиметр для измерения постоянного напряжения. Указать переключатель пределов измерения постоянного напряжения.
	3. 6.3. Указать, какими клеммами подключается мультиметр для измерения постоянного тока. Указать переключатель пределов измерения постоянного тока.
	4. 6.4. Закон Ома для участка электрической цепи.
	5. Проверка закона Ома

Цель: получение навыков сборки простых электрических цепей, включения в электрическую цепь измерительных приборов. Научиться измерять токи и напряжения, убедиться в соблюдении закона Ома в линейной электрической цепи.

**Раздел 2 Электрические цепи постоянного тока**

**Тема 2.1**Простые и сложные цепи постоянного тока

Тестирование

 **«Постоянный электрический ток»**

**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               г) Ни какой из проводов

    одинаково                                               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 сталеалюминевых                               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 R1 = 100 Ом; R2  = 200 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) Ни какой

**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) 20А

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 участков.

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) Упорядоченное движение заряженных частиц.

**20.Расшифруйте аббревиатуру  ЭДС**

а) Электронно-динамическая система      б) Электрическая движущая система

в) Электродвижущая сила                         г)  Электронно-действующая сила.

Практическая работа № 2. Расчет параметров электрической цепи со смешанным соединением резисторов.

Цель**:** Выполнение расчета параметров электрической цепи со смешанным соединением.

Время выполнения**:** 1час

Знать:

- методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей;

- основные законы электротехники;

Уметь:

- рассчитывать параметры электрических цепей;

Лабораторная работа № 2Последовательное соединение резисторов

Лабораторная работа № 3 Параллельное соединение резисторов

Лабораторная работа № 4 Проверка законов Кирхгофа

**Тема 2.2**Расчет электрических цепей постоянного тока

Устный опрос по вопросам

1.Дайте определения узла или точки разветвления электрической цепи.

2. Напишите формулу для определения мощности в резисторе

сопротивлением R через квадрат напряжения и квадрат тока.

3.Запишите формулу для вычисления эквивалентного сопротивления двух

последовательно соединенных резисторов.

4.Напишите закон Ома для полной электрической цепи. Объясните каждую величину.

5.Запишите в общем виде первый закон Кирхгофа.

Практическая работа № 3

Расчет электрических цепей методом преобразования (свертывания) схем.

Практическая работа №4 Расчет электрической цепи методом уравнений Кирхгофа

Практическая работа № 5 Расчет электрических цепей методом наложения

**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

В электрической цепи с сопротивлениями R1=8 Ом, R2=12 Ом, R3=24 Ом, R4=6 Ом напряжение питания U=60 B. Определить эквивалентное сопротивление R, общий ток I и мощность всей цепи P. Определить ток и напряжение каждого участка Ii, Ui

Вариант 2

1. Электрическое сопротивление. Соединение резисторов.

2. Закон Кирхгофа

3. Задача

R 1

 R 2

R 3

R 4

В электрической цепи с сопротивлениями R1=14 Ом, R2=20 Ом, R3=80 Ом, R4=10 Ом напряжение питания U=120 B. Определить эквивалентное сопротивление R, силу тока I и общую мощность всей цепи P. Определить силу тока Ii и падение напряжения Ui на каждом резисторе, а также мощность Рi каждого резистора и мощность Р всей цепи.

**Раздел 3 Магнитное поле**

**Тема 3.1 Магнитные цепи**

Устный опрос

1.От каких величин зависит напряженность магнитного поля?

2. Назовите правило для определения направления перемещения проводника с током в магнитном поле.

3.Что называется относительной магнитной проницаемостью?

4. Какие материалы называются ферромагнетиками ?

5.Чем отличаются магнитомягкие материалы от магнитотвердых?

Тестирование

 "Магнитное поле"

1. Магнитным потоком индукции называется:

 А) способность вещества приобретать определенную намагниченность под действием внешнего магнитного поля

Б ) намагничивающее поле

В) совокупность магнитных линий проходящих сквозь  рассматриваемую поверхность

Г) внутренние скрытые формы движения электрических зарядов

2. Основной характеристикой магнитного поля  в намагниченной среде является:

А) магнитная индукция

Б) абсолютная магнитная проницаемость

В) динамическая магнитная проницаемость

Г) относительная магнитная проницаемость

 3. Диамагнетики имеют:

 А) положительную магнитную восприимчивость

Б)отрицательную  магнитную восприимчивость

В)нейтральную магнитную восприимчивость

Г)высокую магнитную восприимчивость

 4. Парамагнетики имеют:

 А)положительную магнитную восприимчивость

Б)отрицательную  магнитную восприимчивость

В)нейтральную магнитную восприимчивость

Г)высокую магнитную восприимчивость

 5. Ферромагнетные материалы это материалы

 А) в которых наблюдается явление самовоспроизводное образование магнитных доменов со взаимопараллельными  спинами

Б) положительную магнитную восприимчивость

В)отрицательную  магнитную восприимчивость

Г)намагничиваются во внешнем магнитном поле на встречу вектору напряженности этого поля

 6. При изменении электрического поля формируется:

 А)постоянное магнитное поле

Б) переменное магнитное поле

В) дискретное магнитное поле

Г)поляризованное магнитное поле

 7. Под действием внешнего электрического поля в проводнике

 А) перемещаются электрические заряды и возникает электрическое поле

Б)  возникает поляризация

В) происходят релаксационные процессы

Г) ничего не происходит

8. При воздействии на полупроводники электрического поля в них одновременно происходит

А)протекание электрического тока и поляризация

Б) нагрев и релаксация

В) намагниченность и поляризация

Г)деформация и поляризация

9.. … — материалы, основным электрическим свойством которых является способность к поляризации и в которых возможно существование электростатического поля.

А) диэлектрики

Б) проводники

В) диамагнетики

Г)ферромагнетики

**Тема 3.2 Расчет магнитных цепей**

Тестирование

**"Магнитные цепи"**

**Задания**

**1.**Законом Ома для магнитной цепи называют уравнение…

а)  б)  в)  г) 

**2.**Если при неизменном магнитном потоке увеличить площадь поперечного сечения S магнитопровода, то магнитная индукция В…

а) не изменится б) уменьшится в) не хватает данных г) увеличится

**3.**Напряженностью магнитного поля Н является величина…

а) 0,3 ·10-3Вб б) 0,7 Тл в) 800 А/м г) 1,856 ·10-6 Гн/м

**4.**Напряженность магнитного поля связана с индукцией магнитного поля соотношением…

а) Н = В /µµ0 б) D = εε0E в) Н=µ0В г) В = Н / µµ0

**5.**При подключении катушки со стальным сердечником к источнику синусоидального напряжения вследствие возникновения переменного магнитного потока магнитопровод…

а) намагничивается до насыщения

б) циклически перемагничивается

в) намагничивается до уровня остаточной намагниченности

г) размагничивается до нуля

**6.**Магнитная цепь, основной магнитный поток которой во всех сечениях одинаков, называется…

а) симметричной б) несимметричной в) неразветвленной г) разветвленной

**7.**Зависимость магнитной индукции В от напряженности магнитного поля Н характеризуется гистерезисом, который проявляется…

а) в однозначности нелинейного соотношением между магнитной индукцией и

напряженностью магнитного поля

б) в линейности соотношения между магнитной индукцией и напряженностью

магнитного поля

в) в отставании изменения магнитной индукции от изменения напряженности

магнитного поля

г) в отставании изменения напряженности магнитного поля от изменения магнитной

индукции

**8.**В ферромагнитных веществах магнитная индукция В и напряженность магнитного поля Н связаны соотношением…

а) В= µ0Н б) В= Н/µав) В= Н/µ0 г) В= µаН

**9.**Магнитное сопротивление цепи можно представить в виде…

а) RM = lфер/µаS б) RM=S/µlфер в) RM= Slфер/µ0 г) RM= lфер/µ0S

**10.**Если при неизменном токе I, числе витков w и площади S поперечного сечения уменьшить длину *l*магнитопровода (сердечник не насыщен), то магнитный поток Ф…

а) уменьшится б) увеличится в) не изменится г) не хватает данных

Практическая работа № 6

**Тема 3.3 Электромагнитная индукция**

Устный опрос

1. При каких условиях в проводнике возникает ЭДС индукции?

2. От каких величин зависит ЭДС индукции?

3. Что представляет собой индуктивность?

4. Поясните назначение ферромагнитного сердечника катушки индуктивности. 5.Поясните принцип работы электрического генератора

Лабораторная работа № 8 Измерение параметров индуктивно-связанных катушек.

**Раздел 4 Электрические цепи переменного тока**

**Тема 4.1 Основные сведения о синусоидальном электрическом токе**

Устный опрос

1.Какой ток называют переменным?

2. Поясните основные параметры переменного тока: период, частота, амплитуда, фаза, начальная фаза.

3. Как называются значения переменного тока и напряжения в произвольный момент времени?

4. В каких единицах измеряется частота переменного тока?

5. В какой цепи переменного тока ток и напряжение совпадает по фазе?

Тестирование

**«Переменный электрический ток» 1**

**1.Заданы ток и напряжение:  i = i max \* sin (ωt)   u = u max \* sin(ωt + 300). Определите угол сдвига фаз.**

а) 00                                                                      б) 300

в) 600                                                                    г) 1500

**2. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением    R=220  Ом.** Напряжение на её зажимах u= 220 \* sin 628t. Определите показания амперметра и вольтметра.

а)   = 1 А     u=220 В                                         б)  = 0,7 А    u=156 В

в)   = 0,7 А   u=220 В                                         г)  = 1 А        u=156 В

**3. Амплитуда синусоидального напряжения 100 В, начальная фаза = - 600, частота 50 Гц.** Запишите уравнение мгновенного значения этого напряжения.

а) u=100 \* cos(-60t)                                           б) u=100 \* sin (50t - 600)

в)  u=100\*sin (314t-600)                                     г) u=100\*cos (314t + 600)

**4. Полная потребляемая мощность нагрузки S= 140 кВт, а реактивная мощность Q= 95 кВАр. Определите коэффициент нагрузки.**

а)  cos  = 0,6                                                        б) cos   = 0,3

в) cos   = 0,1                                                         г) cos   = 0,9

**5. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию  в линии электропередач при заданной мощности?**

а) При пониженном                  б) При повышенном

в) Безразлично                          г) Значение напряжения   утверждено ГОСТом

**6.Напряжение на зажимах цепи с резистивным элементом изменяется по закону: u=100 sin (314+300).Определите  закон изменения тока в цепи, если R=20 Ом.**

а) I = 5 sin 314t                                                          б) I = 5 sin (314t + 300)

в)I =  3,55 sin (314t + 300)                                         г) I = 3,55 sin 314t

**7.Амплитуда значения тока max = 5 A,  а начальная фаза  = 300 . Запишите выражения для мгновенного значения этого тока.**

а) I = 5 cos 30ωt                                                         б) I = 5 sin 300

в) I =  5 sin (ωt+300)                                                 г) I =  5 sin (ωt+300)                      **8. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока 400 Гц.**

а) 400 с                                                                     б) 1,4 с

в)0.0025 с                                                                  г) 40 с

**9. В электрической цепи переменного тока, содержащей только активное  сопротивление R, электрический ток.**

а) Отстает по фазе от напряжения на 900

б) Опережает по фазе напряжение на 900

в) Совпадает по фазе с напряжением

 г) Независим от напряжения.

**10.Обычно векторные диаграммы строят для :**

а) Амплитудных значений ЭДС, напряжений и токов

б) Действующих значений  ЭДС, напряжений и токов.

в) Действующих и амплитудных значений                                                                 г) Мгновенных значений ЭДС, напряжений и токов.

Практическая работа № 7 Решение задач на определение характеристик и построение временных и векторных диаграмм синусоидальных величин.

**Тема 4.2 Элементы и параметры цепей переменного тока.**

Устный опрос

1. Как называется наибольшее из мгновенных значений периодически изменяющейся величины за время одного периода?

2. Как называют единицу измерения частоты переменного тока?

3.Чему равна частота переменного тока в России?

4. Как называется время, в течении которого переменный ток совершает полный цикл своих колебаний?

5.От каких величин зависит индуктивное сопротивление катушки?

Лабораторная работа №5 Исследование резонанса напряжений

Лабораторная работа № 6 Исследование резонанса токов

**Тема 4.3 Расчет электрических цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм.**

Устный опрос

1. По какой формуле можно вычислить сопротивление цепи переменного тока, содержащей активное и индуктивное сопротивление?

2. Что называется коэффициентом мощности?

3. От каких величин зависит полная мощность генератора переменного тока?

Тестирование

**«Переменный электрический ток» 2**

**1.Амплитудное значение напряжения U max =120В, начальная фаза  φ=45.Запишите уравнение для мгновенного значения этого напряжения.**

а) u= 120 cos (45ωt)                                                         б) u= 120 sin(45ωt)

в) u= 120 cos (ωt + 450)                                                    г) u= 120 cos (ωt - 450)

**2.Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра (R и XL) одновременно увеличатся в два раза?**

а) Уменьшится в два раза                                б) Увеличится в два раза

в) Не изменится                                                 г) Уменьшится в четыре раза

**3. Мгновенное значение тока I = 16 sin 157 t. Определите амплитудное и действующее значение тока.**

а) 16 А ; 157 А                                                                      б) 157 А ; 16 А

в)11,3 А ; 16 А                                                                       г) 16 А ;  11,3

**4. Каково соотношение между амплитудным и действующим значение синусоидального тока.**

а) I =Imax/**√**2                                                                         б)  I=Imax\***√**2

в)   I = Imax                                                                           г)   I= Imax\*sinωt

**5.В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию:**

а) магнитного поля                                     б) электрического поля

в)тепловую                                                   г) магнитного и электрического полей

**6. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.**

а) Действующее значение тока                             б) Начальная фаза тока

в) Период переменного тока                                  г) Максимальное значение тока

**7.Какое из приведённых соотношений электрической цепи синусоидального тока содержит ошибку ?**

a)  I= Imax\*sin(ωt+900)  б) u = Umax\*sinωt

в)  I = 3,55 sin 314t                             г) I= Imax\*sin ωt

**8. Конденсатор емкостью С подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 3**

а) Уменьшится в 3 раза                б) Увеличится в 3 раза

в) Останется неизменной             г) Ток в конденсаторе не зависит от   частоты       синусоидального тока.

**9. Как изменится период синусоидального сигнала при уменьшении частоты в 3 раза?**

а) Период не изменится                                   б) Период увеличится в 3 раза

в) Период уменьшится в 3 раза                       г) Период изменится в 1 раз

**10. Катушка с индуктивностью L  подключена к источнику синусоидального напряжения. Как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в 3 раза?**

а) Уменьшится в 2 раза                                                 б) Увеличится в 3 раза

в) Не изменится                                                               г) Изменится в  1 раз

Практическая работа № 8 Расчет электрической цепи переменного тока при последовательном соединении активного и реактивного сопротивлений

Лабораторная работа № 8 Последовательное соединение активного сопротивления и конденсатора

Лабораторная работа №9 Последовательное соединение активного сопротивления и катушки индуктивности

Лабораторная работа № 10 Цепь однофазного переменного тока при параллельном соединении резистора и катушки индуктивности

Лабораторная работа № 11 Цепи однофазного переменного тока при параллельном соединении резистора и конденсатора.

Практическая работа № 9 Расчет электрической цепи переменного тока при параллельном соединении активного и реактивного сопротивлений.

**Тема 4.4 Символический метод цепей переменного тока**

Тестирование

1. Сколько форм записи имеет комплексное число?

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4

2.Что представляет собой число i?

а) Число, квадратный корень из которого равен -1;

б) Число, квадрат которого равен -1;

в) Число, квадратный корень из которого равен 1;

г) Число, квадрат которого равен 1;

3. Как на координатной плоскости изображается комплексное число?

а) В виде отрезка;

б) Точкой или радиус-вектором;

в) Плоской геометрической фигуры;

г) В виде круга

4. Вычислите сумму чисел z1=7+2i и z2=3+7i

а) 10+9i; б) 4-5i; в) 10-5i; г) 4+5i.

5. Кто ввёл название «мнимые числа»?

а) Декарт; б) Арган; в) Эйлер; г) Кардано.

Практическая работа № 10 Расчет электрических цепей переменного тока символическим методом.

**Тема 4.5 Трехфазные цепи**

Устный опрос

1. Что такое трехфазный переменный ток и почему он так называется?

2. Начертите трехфазную четырехпроводную цепь соединенную звездой. 3.Запишите соотношение между фазными и линейными токами и напряжениями в соединении звезда.

4. При каких условиях можно соединять потребителей по схеме «звезда без нулевого провода» ?

5.Какая трехфазная нагрузка называется симметричной.

6.Запишите соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями в соединении треугольник.

7. Как следует подключить вольтметр чтобы измерить фазное и линейное

Тестирование

 **«Трехфазный ток»**

**1.Чему равен ток в нулевом проводе в симметричной трёхфазной цепи при соединении нагрузки в звезду?**

 а) Номинальному току одной фазы           б) Нулю

в) Сумме номинальных токов двух фаз     г) Сумме номинальных токов трёх фаз

**2.Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А.  Чему будет равен ток в линейном проводе?**

а) 10 А                                                                                 б) 17,3  А

в) 14,14  А                                                                           г) 20 А

**3.Почему обрыв нейтрального провода четырехпроходной системы является аварийным режимом?**

а) На всех фазах приёмника энергии напряжение падает.

б) На всех фазах приёмника энергии напряжение возрастает.

в) Возникает короткое замыкание

г) На одних фазах приёмника энергии напряжение увеличивается, на других уменьшается.

**4.Выбераите соотношение, которое соответствует фазным и линейным токам в трехфазной электрической цепи при соединении звездой.**

а)Iл =Iф                                                      б)Iл =Iф√3

в) Iф = Iл √3                                               г) Iф = Iл /√3

**5.Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трехфазную сеть с напряжением 220 В. Определить схему соединения ламп.** а) Трехпроводной звездой.

б) Четырехпроводной звездой

в) Треугольником

г) Шестипроводной звездой.

**6.Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии треугольником.**

а) Ил = Иф                                                                              б) Ил =Ил/√3

в)Иф =√3 \*Ил                                                                         г) Ил  = √3 \* Иф

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

а) cos  = 0.8                                                                       б) cos  = 0.6

в) cos  =  0.5                                                                      г) cos  = 0.4

**8.В трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?**

а) Треугольником                                                 б) Звездой

в) Двигатель нельзя включать в эту  сеть г) Можно треугольником, можно

                                                                                                   звездой

**9. Линейный ток равен 2,2 А .Рассчитать фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой.**

а) 2,2 А                                                                          б) 1,27 А

в) 3,8 А                                                                           г) 2,5 А

**10.В симметричной трехфазной цепи линейный ток 2,2 А. Рассчитать фазный ток, если нагрузка соединена треугольником.**

а) 2,2 А                                                                          б) 1,27 А

в) 3,8 А                                                                           г) 2,5 А

**11.Угол  сдвига между тремя синусоидальными ЭДС, образующими трехфазную симметричную систему составляет:**

а) 1500                                                                             б) 1200

в) 2400                                                                              г) 900

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

а) Может                                                                       б) Не может

в) Всегда равен нулю                                                   г) Никогда не равен нулю.

**13.Нагрузка соединена по схеме четырехпроводной цепи. Будут ли меняться фазные напряжения на нагрузке при обрыве нулевого провода: 1) симметричной нагрузки 2) несимметричной нагрузки?**

а)  1) да   2) нет                                                                  б) 1) да  2) да

в) 1) нет  2) нет                                                                  г) 1) нет   2)да

Лабораторная работа № 12 Трехфазная цепь при соединении нагрузи «звездой».

Лабораторная работа № 13 трехфазная цепь при соединении нагрузки «треугольником».

Практическая работа № 11 Расчет несимметричной трехфазной цепи.

**Контрольная работа №2** Расчет цепей переменного тока.

**Вариант 1**

Задача 1

Используя параметры заданной электрической цепи переменного тока определить: ток в цепи, напряжение на всех участках цепи, приложенное напряжение, активную, реактивную и полную мощности (P, Q, S), коэффициент мощности cosφ и построить векторную диаграмму в масштабе.

Дано: R1= 24 Ом, R2= 40 Ом, ХL= 52 Ом, ХС1= 40 Ом, ХС2= 60 Ом, QL= 468 вар.

Задача 2



В трехфазную четырех проводную цепь включили звездой несимметричную нагрузку:

**в фазу A** – резистор с сопротивлением RA= 10 Ом;

**в фазу B** – емкостной элемент с ёмкостью СВ= 320 мкФ;

**в фазу С** – резистор с сопротивлением RC= 8 Ом и

емкостной элемент с ёмкостью СС= 530 мкФ.

Линейное напряжение UHOM= 220В. Частота сети ƒ= 50 Гц.

Расчетные значения ХС округлить до целого числа. Определить фазные токи IA, IB, IА, активную, реактивную и полную мощности (P, Q, S). Построить векторную диаграмму и по ней определить ток в нейтральном проводе IN.

**Вариант 2**

Задача 1

Используя параметры заданной электрической цепи переменного тока определить: ток в цепи, напряжение на всех участках цепи, приложенное напряжение, активную, реактивную и полную мощности (P, Q, S), коэффициент мощности cosφ и построить векторную диаграмму в масштабе.

Дано: R= 8 Ом, ХL1= 2 Ом, ХL2= 2 Ом, ХС= 10 Ом, UС= 60 B.

Задача 2



В трехфазную четырех проводную цепь включили звездой несимметричную нагрузку:

**в фазу A** – резистор с сопротивлением RA= 38 Ом;

**в фазу B** – резистор с сопротивлением RB= 8 Ом и

емкостной элемент с ёмкостью СB= 530 мкФ;

**в фазу С** – емкостной элемент с ёмкостью СС= 160 мкФ.

Линейное напряжение UHOM= 220В. Частота сети ƒ= 50 Гц.

Расчетные значения ХС округлить до целого числа. Определить фазные токи IA, IB, IА, активную, реактивную и полную мощности (P, Q, S). Построить векторную диаграмму и по ней определить ток в нейтральном проводе IN.

**Вариант 3**

Задача 1

Используя параметры заданной электрической цепи переменного тока определить: ток в цепи, напряжение на всех участках цепи, приложенное напряжение, активную, реактивную и полную мощности (P, Q, S), коэффициент мощности cosφ и построить векторную диаграмму в масштабе.

Дано: R1= 6 Ом, R2= 2 Ом, L= 0,031 Гн, С= 795 мкФ, ƒ= 50 Гц, U= 100 В.

Задача 2

В трехфазную цепь включили треугольником несимметричную нагрузку:

**в фазу AB** – индуктивную катушку с активным сопротивлением RAB= 8 Ом и индуктивность LAB= 19 мГн;

**в фазу BC** – резистор с сопротивлением RBС= 10 Ом;

**в фазу СА** – резистор с сопротивлением RСА= 20 Ом.

Линейное напряжение UHOM= 220В. ƒ= 50 Гц.

Расчетные значения ХL округлить до целого числа. Определить фазные токи IAB, IBC, ICА, активную, реактивную и полную мощности (P, Q, S). Построить векторную диаграмму и по ней определить линейные токи IA, IB, IC.

**Вариант 4**

Задача 1



Используя параметры заданной электрической цепи переменного тока определить: ток в цепи, напряжение на всех участках цепи, приложенное напряжение, активную, реактивную и полную мощности (P, Q, S), коэффициент мощности cosφ и построить векторную диаграмму в масштабе.

Дано: R1= 8 Ом, R2= 4 Ом, ХL= 6 Ом, ХС1= 10 Ом, ХС2= 12 Ом, Р= 32 Вт.

Задача 2



В трехфазную сеть включили треугольником несимметричную нагрузку:

**в фазу AВ** – емкостной элемент с ёмкостью САВ= 640 мкФ;

**в фазу BС** – резистор с сопротивлением RBС= 5 Ом;

**в фазу СА** – емкостной элемент с ёмкостью ССА= 640 мкФ.

Линейное напряжение UHOM= 220В. Частота тока ƒ= 50 Гц.

Расчетные значения ХС округлить до целого числа. Определить фазные токи IAВ, IBС, IСА, активную, реактивную и полную мощности (P, Q, S). Построить векторную диаграмму и по ней определить линейные токи IA, IB, IC.

**Вариант 5**

Задача 1



Используя параметры заданной электрической цепи переменного тока определить: ток в цепи, напряжение на всех участках цепи, приложенное напряжение, активную, реактивную и полную мощности (P, Q, S), коэффициент мощности cosφ и построить векторную диаграмму в масштабе.

R1= 8 Ом, R2= 4 Ом, XL= 15 Ом,

XC1= 10 Ом, XC2= 12 Ом, P1= 32 Вт.

Задача 2

В трехфазную цепь включили треугольником несимметричную нагрузку:

**в фазу AB** – индуктивную катушку с активным сопротивлением RAB= 8 Ом и индуктивностью LAB= 19 мГн;

**в фазу BC** – резистор с сопротивлением RBС= 10 Ом;

**в фазу СА** – резистор с сопротивлением RСА= 20 Ом.

Линейное напряжение UHOM= 220В. ƒ= 50 Гц.

Определить фазные токи IAB, IBC, ICА, активную, реактивную и полную мощности (P, Q, S). Расчетные значения ХL округлить до целого числа. Построить векторную диаграмму и по ней определить линейные токи IA, IB, IC.

**Тема 4.6 Электрические цепи с несинусоидальными токами и напряжениями**

Устный опрос

1.Что является причиной появления несинусоидальных токов и напряжений в электрических цепях?

2.Какие величины и коэффициенты характеризуют периодические несинусоидальные переменные?

3.Какие гармонические отсутствуют в спектрах кривых, симметричных относительно: 1)  оси абсцисс;  2) оси ординат;  3) начала системы координат?

4.Достаточно ли для определения величины полной мощности в цепи несинусоидального тока наличие информации об активной и реактивной мощностях?

5.Для каких цепей справедлива методика расчета цепей несинусоидального тока, основанная на разложении ЭДС и токов источников в ряды Фурье?

**Тема 4.7 Нелинейные электрические цепи.**

Устный опрос

1. Какие элементы электрической цепи называются нелинейными?

2. По какому признаку можно определить наличие источника электрической энергии в нелинейном резисторе?

3. Как строится вольтамперная характеристика участка электрической цепи с последовательным (параллельным) соединением нелинейных резисторов?

4. Что такое метод пересечения характеристик и как он используется для определения режима работы цепи?

5. Что такое нагрузочная характеристика?

**Тема 4.8 Переходные процессы в электрических цепях**

Устный опрос

1. Какие процессы в электрической цепи называются переходными?

2. Что препятствует мгновенному изменению тока в катушке при её отключении или подключении к источнику питания?

3. Сформулируйте законы изменения напряжений на емкости и активном сопротивлении цепи при зарядке конденсатора.

4. От чего зависит длительность переходного процесса при зарядке конденсатора и как её уменьшить?

5. Чему равен ток в цепи при разрядке конденсатора на активном сопротивление в начале разрядки и в установочном режиме?

**Тема 4.9 Электрические измерительные приборы и измерения**

Устный опрос

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.

6. На какие классы точности делятся электроизмерительные приборы?

7. Какими условными знаками на шкале обозначаются приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем?

8. Как в электрическую цепь включается прибор ваттметр?

Тестирование

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.Стрелочные приборы – это приборы | а) с непрерывным отсчетом б) с дискретным отсчетом в) с графическим изображением г) ваш вариант д) показывающие изменение величины во времени |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 2 Контрольные приборы имеют точность: | а)0,05;0,1 б) 0,2;0,5 в) 1;1,5;2,5 г) 4 д) >4 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 3.При работе какой системы электроизмерительных приборов используется принцип взаимодействия проводников с токами? | а) электромагнитной б) индукционной в)магнитоэлектрической г) электродинамической д) вибрационной |  |  |  |  |  |
| 4.При измерении параметров электрической цепи электроизмерительный прибор | а) должен изменить параметры цепи б) не должен влиять на параметры и режим работы цепи в) не должен изменять режим работы цепи г) должен изменять размеры электрической цепи д) не должен влиять на параметры цепи |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |
|  |
| 5. Для чего в измерительном механизме электроизмерительного прибора необходима зеркальная шкала |  а) для установки стрелки в нулевое положение б) для повышения точности измерений в) для прекращения колебаний подвижной части г) для указания измеряемой величины д) для создания противодействующего момента |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Тема 4.10 Трансформаторы**

Устный опрос

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 принцип работы трансформатора. Почему он может работать только на переменном токе?

5. Каково отличие трехфазных трансформаторов от однофазных?

6.Запишите формулу выражающую зависимость между числом витков и напряжениями в обмотках трансформатора.

7. Поясните какие трансформаторы являются повышающими, а какие понижающими

Тестирование

**«Трансформаторы»**

**1.Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией бытовых потребителей?**

а) измерительные                                                               б) сварочные

в) силовые                                                                           г) автотрансформаторы

**2.Измерительный трансформатор тока имеет обмотки с числом витков 2 и 100. Определить его коэффициент трансформации.**

а) 50                                                                                   б) 0,02

в) 98                                                                                   г) 102

**3.Какой прибор нельзя подключить к измерительной обмотке трансформатора тока?**

а) Амперметр                                                                    б) Вольтметр

в) Омметр                                                                          г) Токовые обмотки ваттметра

**4. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе 6000 В, на выходе 100 В. Определить коэффициент трансформации.**

а) 60                                                                         б) 0,016

в) 6                                                                           г) 600

**5. При каких значениях коэффициента трансформации целесообразно применять автотрансформаторы**

a) k > 1                                                                     б) k > 2

в)  k ≤ 2                                                                    г) не имеет значения

**6. почему сварочный трансформатор изготавливают  на сравнительно небольшое вторичное напряжение? Укажите неправильный ответ.**

а) Для повышения величины сварочного тока при заданной мощности.               б) Для улучшения условий безопасности сварщика

в) Для получения крутопадающей внешней характеристики                                   г) Сварка происходит при низком напряжении.

**7.Какой физический закон лежит в основе принципа действия трансформатора?**

а) Закон Ома                                                б)  Закон Кирхгофа

в) Закон самоиндукции                               г) Закон электромагнитной индукции

**8. На какие режимы работы рассчитаны трансформаторы 1) напряжения , 2) тока?**

а) 1) Холостой ход  2) Короткое замыкание

б) 1) Короткое замыкание   2) Холостой ход

в) оба на режим короткого замыкания

г ) Оба на режим холостого хода

**9.Как повлияет на величину тока холостого хода уменьшение числа витков первичной обмотки однофазного трансформатора?**

а) Сила тока увеличится                                  б) Сила тока уменьшится

в) Сила тока не изменится                               г) Произойдет короткое замыкание

**10. Определить коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока, если его номинальные параметры составляют  1 = 100 А ;  1 = 5 А?**

а) k = 20                                                                                  б)  k = 5

в) k = 0,05                                                                                г) Для решения недостаточно данных

**11. В каком режиме работают измерительные трансформаторы тока (Т Т) и трансформаторы напряжения (ТН). Указать неправильный ответ:**

а) Т Т в режиме короткого замыкания       б) ТН в режиме холостого хода

в) Т Т  в режиме холостого хода                 г) ТН в режиме короткого замыкания

**12. К чему приводит обрыв вторичной цепи трансформатора тока?**

а)  К короткому замыканию                             б)  К режиму холостого хода

в) К повышению напряжения                           г) К поломке трансформатора

**13.В каких режимах может работать силовой трансформатор?**

а)  В режиме холостого хода                         б) В нагрузочном режиме

в) В режиме короткого замыкания               г) Во всех перечисленных режимах

**14.Какие трансформаторы позволяют плавно изменять напряжение на выходных зажимах?**

а) Силовые трансформаторы                         б)  Измерительные трансформаторы

в) Автотрансформаторы                                 г)  Сварочные трансформаторы

**15.Какой режим работы трансформатора позволяет определить коэффициент трансформации?**

а) Режим нагрузки                                                 б)  Режим холостого хода

в) Режим короткого замыкания                            г)  Ни один из перечисленных

**16. Первичная обмотка  трансформатора содержит 600 витков, а коэффициент трансформации равен 20. Сколько витков во вторичной обмотке?**

а) Силовые трансформаторы                     б)  Измерительные трансформаторы

в) Автотрансформаторы                             г)  Сварочные трансформаторы

**17. Чем принципиально отличается автотрансформаторы от трансформатора?**

а)  Малым коэффициентом трансформации

б)  Возможностью изменения коэффициента трансформации

в) Электрическим соединением первичной и вторичной цепей

г)  Мощностью

**18. Какие устройства нельзя подключать к измерительному трансформатору напряжения?**

а)  вольтметр                                                                        б)  амперметр

в) обмотку напряжения ваттметра                                     г)  омметр

Практическая работа № 12 Расчет однофазного трансформатора.

Задание:

**Тема 4.11 Электрические машины постоянного и переменного токов**

Устный опрос

1. Приведите классификацию машин переменного тока.

2. Поясните получение трехфазного вращающегося магнитного поля.

3. Напишите формулу для определения скольжения.

4. Чему равно скольжение ротора при пуске двигателя?

5. Как называется вращающаяся часть асинхронного электродвигателя?

6. В каких пределах может измениться значение скольжения?

7. Какой электродвигатель называется асинхронным?

8. Поясните принцип действия генератора постоянного тока.

9.Начертите схему генератора с независимым возбуждением.

10.Как можно изменить направление вращения якоря у двигателя постоянного тока?

11. Поясните принцип действия двигателя постоянного тока.

12. В чем заключается принцип обратимости электрических машин?

Тестирование

**«Асинхронные машины»**

**1.Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1000 об/мин. Частота вращения ротора 950 об/мин. Определить скольжение.**

а)  50                                                                                  б) 0,5

в) 5                                                                                     г)  0,05

**2.Какой из способов регулирования частоты вращения ротора асинхронного двигателя самый экономичный?**

а)  Частотное регулирование   б) Регулирование измерением числа пар полюсов

в) Реостатное регулирование    г) Ни один из выше перечисленных

**3.С какой целью при пуске в цепь обмотки фазного ротора асинхронного двигателя  вводят дополнительное сопротивление?**

а)  Для получения максимального начального пускового момента.

б)  Для получения минимального начального пускового момента.

в)  Для уменьшения механических потерь и износа колец и щеток                         г) Для увеличения КПД двигателя

**4.Определите частоту вращения магнитного поля статора асинхронного короткозамкнутого двигателя, если число пар полюсов равна 1, а частота тока 50 Гц.**

а) 3000 об/мин                                                               б) 1000 об/мин

в) 1500 об/мин                                                               г)  500 об/мин

**5.Как изменить направление вращения магнитного поля статора асинхронного трехфазного двигателя?**

а) Достаточно изменить порядок чередования всех трёх фаз

б) Достаточно изменить порядок чередования двух фаз из трёх

в) Достаточно изменить порядок чередования одной фазы

г) Это сделать не возможно

**6.Какую максимальную частоту вращения имеет вращающееся магнитное поле асинхронного двигателя при частоте переменного тока 50 Гц?**

а) 1000 об/мин                                                               б) 5000 об/мин

в) 3000 об/мин                                                               г)  100 об/мин

**7.Перегрузочная способность асинхронного двигателя определяется так:**

а) Отношение пускового момента к номинальному

б) Отношение максимального момента к номинальному

в) Отношение пускового тока к номинальному току

г) Отношение номинального тока к пусковому

**8.Чему равна механическая мощность в асинхронном двигателе при неподвижном роторе?** (S=1)

а) P=0                                                                           б) P>0

в) P<0                                                                           г) Мощность на валу двигателя

**9.Почему магнитопровод статора асинхронного двигателя набирают из изолированных листов электротехнической стали?**

а) Для уменьшения  потерь на перемагничивание

б) Для уменьшения потерь на вихревые токи

в) Для увеличения сопротивления

г) Из конструкционных соображений

**10.При регулировании частоты вращения магнитного поля асинхронного двигателя были получены следующие величины: 1500; 1000; 750 об/мин. Каким способом осуществлялось регулирование частоты вращения?**

а) Частотное регулирование.                      б) Полюсное регулирование.

в) Реостатное регулирование                      г) Ни одним из выше перечисленного

**11.Что является вращающейся частью в асинхронном двигателе?**

а) Статор                                                                        б) Ротор

в) Якорь                                                                          г) Станина

**12.Ротор четырехполюсного асинхронного двигателя, подключенный к сети трехфазного тока с частотой 50 Гц, вращается с частотой 1440 об/мин. Чему равно скольжение?**

а) 0,56                                                                          б) 0,44

в) 1,3                                                                            г) 0,96

**13.С какой целью асинхронный двигатель с фазным ротором снабжают контактными кольцами и щетками?**

а)  Для соединения ротора с регулировочным реостатом                                         б) Для соединения статора с регулировочным реостатом

в) Для подключения двигателя к электрической сети                                               г) Для соединения ротора со статором

**14.Уберите несуществующий способ регулирования скорости вращения асинхронного двигателя.**

а) Частотное регулирование

б) Регулирование изменением числа пар  полюсов        в) Регулирование скольжением

г) Реостатное регулирование

**15.Трехфазный асинхронный двигатель мощностью 1кВт включен в однофазную сеть. Какую полезную мощность на валу можно получить от этого двигателя?**

а) Не более 200 Вт                                                     б) Не более 700 Вт

в) Не менее 1 кВт                                                       г) Не менее 3 кВт

**16.Для преобразования какой энергии предназначены асинхронные двигатели?**

а) Электрической энергии в механическую

 б) Механической энергии в электрическую

в) Электрической энергии в тепловую

г) Механической энергии во внутреннюю

**17. Перечислите режимы работы асинхронного электродвигателя**

а) Режимы двигателя                                                 б) Режим генератора

в) Режим электромагнитного тормоза                       г) Все перечисленные

**18.Как называется основная характеристика асинхронного двигателя?**

а) Внешняя характеристика                               б) Механическая характеристика

в) Регулировочная характеристика                   г) Скольжение

**19. Как изменится частота вращения магнитного поля при увеличении пар полюсов асинхронного трехфазного двигателя?**

а) Увеличится                      б) Уменьшится

в) Останется прежней         г) Число пар полюсов не влияет на частоту вращения

**20. определить скольжение трехфазного асинхронного двигателя, если известно, что частота вращения ротора отстает от частоты магнитного поля на 50 об/мн. Частота магнитного поля 1000 об/мин.**

а) S=0,05                                                                        б) S=0,02

в) S=0,03                                                                        г) S=0,01

**21.Укажите основной недостаток асинхронного двигателя.**

а) Сложность конструкции

б) Зависимость частоты вращения от момента на валу

в) Низкий КПД

г) Отсутствие экономичных устройств для плавного регулирования частоты вращения ротора.

**22.С какой целью при пуске в цепь обмотки фазного ротора асинхронного двигателя вводят дополнительное сопротивление?**

а) Для уменьшения тока в обмотках     б) Для увеличения вращающего момента

в) Для увеличения скольжения              г) Для регулирования частоты вращения

**«Синхронные машины»**

**1.Синхронизм синхронного генератора, работающего в энергосистеме невозможен, если:**

а) Вращающий момент турбины больше амплитуды электромагнитного момента.

б) Вращающий момент турбины меньше амплитуды электромагнитного момента.

в) Эти моменты равны

г) Вопрос задан некорректно

**2.Каким образом, возможно, изменять в широких пределах коэффициент мощности синхронного двигателя?**

а) Воздействуя на ток в обмотке статора двигателя                                                   б) Воздействуя на ток возбуждения двигателя

в) В обоих этих случаях

г) Это сделать не возможно

**3.Какое количество полюсов должно быть у синхронного генератора, имеющего частоту тока 50 Гц, если ротор вращается с частотой 125 об/мин?**

а) 24 пары                                                                     б) 12 пар

в) 48 пар                                                                        г) 6 пар

**4.С какой скоростью вращается ротор синхронного генератора?**

а) С той же скоростью, что и круговое магнитное поле токов статора                     б) Со скоростью, большей скорости вращения поля токов статора

в) Со скоростью, меньшей скорости вращения поля токов статора                         г) Скорость вращения ротора определяется заводом - изготовителем

**5.С какой целью на роторе синхронного двигателя иногда размещают дополнительную короткозамкнутую обмотку?**

а) Для увеличения вращающего момента                                                                 б) Для уменьшения вращающего момента                                                                   в) Для раскручивания ротора при запуске                                                                   г) Для регулирования скорости вращения

**6.У синхронного трехфазного двигателя нагрузка на валу уменьшилась в 3 раза. Изменится ли частота вращения ротора?**

а)  Частота вращения ротора увеличилась в 3 раза                                                     б) Частота вращения ротора уменьшилась в 3 раза                                                   в) Частота вращения ротора не зависит от нагрузки на валу                                     г) Частота вращения ротора увеличилась

**7. Синхронные компенсаторы, использующиеся для улучшения коэффициента мощности промышленных сетей, потребляют из сети**

а) индуктивный ток                                                                б) реактивный ток

в) активный ток                                                                       г) емкостный ток

**8.Каким должен быть зазор между ротором и статором синхронного генератора для обеспечения синусоидальной формы индуцируемой ЭДС?**

а)  Увеличивающимся от середины к краям полюсного наконечника

б)  Уменьшающимся от середины к краям полюсного наконечника

в) Строго одинаковым по всей окружности ротора                                                   г) Зазор должен быть 1- 1,5 мм

**9. С какой  частотой вращается магнитное поле обмоток статора синхронного генератора, если в его обмотках индуцируется ЭДС частотой 50Гц, а индуктор имеет четыре пары полюсов?**

а) 3000 об/мин                                                                    б) 750 об/мин

в) 1500 об/мин                                                                    г) 200 об/мин

**10. Синхронные двигатели относятся к двигателям:**

а) с регулируемой частотой вращения

б) с нерегулируемой частотой вращения

в)  со ступенчатым регулированием частоты вращения

г) с плавным регулированием частоты вращения

**11. К какому источнику электрической энергии подключается обмотка статора синхронного двигателя?**

а) К источнику трёхфазного тока              б) К источнику однофазного тока

в) К источнику переменного тока              г)  К источнику постоянного тока

**12. При работе  синхронной машины в режиме генератора электромагнитный момент является:**

а) вращающим                                                  б) тормозящими

в) нулевыми                                                       г) основной характеристикой

**13. В качестве, каких  устройств используются синхронные машины?**

а)  Генераторы                                                                   б) Двигатели

в)  Синхронные компенсаторы                                         г) Всех перечисленных

**14. Турбогенератор с числом пар полюсов p=1 и частотой вращения магнитного поля 3000 об/мин. Определить частоту тока.**

а) 50 Гц                                                                               б) 500 Гц

в) 25 Гц                                                                               г) 5 Гц

**15.Включения синхронного генератора в энергосистему производится:**

а) В режиме холостого хода                           б) В режиме нагрузки

в) В рабочем режиме                                       г) В режиме короткого замыкания

Практическая раба № 13 Расчет внешних характеристик двигателя переменного тока.

Практическая работа № 14 Расчет внешних характеристик двигателей постоянного тока.

**Тема 4.12 Производство, передача и распределение электрической энергии.**

Защита реферативных сообщений (презентаций)

**Раздел 5 Электронные элементы**

**Тема 5.1 Физические основы полупроводниковых электронных элементов**

Устный опрос

1. По каким признакам классифицируются полупроводниковые приборы?
2. Преимущества полупроводниковых приборов и устройств.
3. Какие существуют полупроводниковые приборы и устройства?
4. Назовите виды носителей зарядов.
5. Что такое *p-n* переход?
6. Какие бывают *p-n* переходы?
7. Что такое смещение *p-n* перехода?

Лабораторная работа № 14. Интерфейс программного комплекса EWB v 5.12

Лабораторная работа № 15. Компоненты программного комплекса EWB v 5.12

Лабораторная работа № 16. Приборы для проведения измерений.

**Тема 5.2 Полупроводниковые диоды**

Тестирование

**«Электроника». Диоды**

**1.Какие диоды применяют для выпрямления переменного тока?**

а) Плоскостные                                                                  б) Точечные

в) Те и другие                                                                     г) Никакие

**2.В каких случаях в схемах выпрямителей используется параллельное включение диодов?**

а) При отсутствии конденсатора                       б) При отсутствии катушки

в) При отсутствии резисторов           г) При отсутствии трёхфазного

                                                                                   трансформатора

**3.Из каких элементов можно составить сглаживающие фильтры?**

а) Из резисторов                               б) Из конденсаторов

в) Из катушек индуктивности         г) Из всех вышеперечисленных приборов

**4.Для выпрямления переменного напряжения применяют:**

а) Однофазные выпрямители                         б) Многофазные выпрямители

в) Мостовые выпрямители                             г) Все перечисленные

**5. Сколько p-n  переходов содержит полупроводниковый диод?**

а) Один                                                                           б) Два

в) Три                                                                              г) Четыре

Лабораторная работа № 17. Исследование модели выпрямительного диода.

**Тема 5.3 Транзисторы**

Тестирование

**«Электроника». Транзисторы**

**1.Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа p-n-p.**

а) плюс, плюс                                                                             б) минус, плюс

в) плюс, минус                                                                            г) минус, минус

**2.Как называют средний слой у биполярных транзисторов?**

а) Сток                                                                          б) Исток

в) База                                                                          г) Коллектор

**3.Как называют центральную область в полевом транзисторе?**

а) Сток                                                                              б) Канал

в) Исток                                                                            г) Ручей

**4.Сколько p-n  переходов у полупроводникового транзистора?**

а) Один                                                                             б) Два

в) Три                                                                               г) Четыре

**5.Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное, называются:**

а) Выпрямителями                                                                б)  Инверторами

в) Стабилитронами                                                                г) Фильтрами

Лабораторная работа № 19 Входные и выходные характеристики транзистора с общей базой.

Лабораторная работа №20 Входные и выходные характеристики транзистора с общим эмиттером. Определение коэффициента усилия транзистора.

**Тема 5.4 Тиристоры**

Устный опрос

1. Устройство и принцип действия тиристора.
2. Сравните тиристоры и транзисторы по возможностям управления и области применения.
3. Объясните вид анодной ВАХ тиристора.
4. Каково назначение диаграммы управления и как ею пользоваться?
5. От чего и как зависит переходный процесс при включении тиристора?
6. Как протекает процесс выключения тиристора?
7. Почему напряжение на тиристоре не может нарастать слишком быстро?

Лабораторная работа № 21 Исследование тиристора.

**Тема 5.5 Оптоэлектронные приборы и приборы отображения информации**

Устный опрос

1. Перечислите фотоэлектрические приборы.

2. Типы фотоэлектрических приборов: основные характеристики и параметры. Области применения.
3. Назовите оптоэлектронные приборы их классификация и типы.
4. Оптроны, устройство и принцип действия.

**Раздел 6 Электронные устройства**

**Тема 6.1 Неуправляемые выпрямители.**

Устный опрос

1. Назовите основные однофазные и трехфазные схемы выпрямления.
2. Назовите основные величины, используемые при описании работы выпрямителей.
3. Почему при xd = ∞ в токе нагрузки отсутствуют пульсации?
4. Сравнить однофазные схемы выпрямления по основным показателям.
5. Что такое внешняя характеристика?
6. Что такое поток вынужденного намагничивания и как он влияет на работу трансформатора?

Практическая работа № 15 Расчет и выбор диодов для схем выпрямителей.

Лабораторная работа № 22 Исследование работы параметрического стабилизатора

**Тема 6.2 Усилители переменного напряжения**

Устный опрос

1. Как стабилизировать рабочую точку покоя?
2. Как определить коэффициент усиления каскада с ОЭ?
3. Как определить АЧХ каскада с ОЭ? Как можно влиять на нее?
4. В чем состоят преимущества каскада с ОК?

 5. Как строятся многокаскадные усилители переменного тока?

Практическая работа № 16 Расчет однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе.

**Тема 6.3 Усилители мощности**

Тестирование

1. При каких условиях усилитель превращается в автогенератор:

а) при положительной обратной связи

б) при отрицательной обратной связи

в) при обратной связи равной 1

2. В каких единицах измеряются основные параметры усилителей?

а) в вольтах

б) в амперах

в) в децибелах

3. Электронное устройство, с помощью которого осуществляется преобразование энергии постоянного тока в энергию переменного тока различной формы называется:

а) усилителем постоянного тока

б) выпрямителем переменного тока

в) генератором электрических колебаний

4**.** В усилителях не используются …

а) диодные тиристоры б) полевые транзисторы

в) биполярные транзисторы г) интегральные микросхемы

**5.**На рисунке представлен график … характеристики усилителя

а) амплитудно-частотной б) выходной

в) амплитудной г) входной

**Тема 6.4 Усилители постоянного тока**

Устный опрос

1. В чем состоят особенности УПТ?
2. Что такое дрейф нуля и как с ним бороться?
3. Как в дифференциальном усилительном каскаде уменьшается дрейф нуля без уменьшения коэффициента усиления?
4. Каков недостаток дифференциального усилительного каскада и как с ним борются?
5. Как работает усилитель мощности с заземленной нагрузкой?

**Тема 6.5 Генераторы гармонических колебаний**

Устный опрос

1. Сформулируйте условия, необходимые для возникновения незатухающих колебаний в генераторе.
2. В каких случаях используют LC -генераторы гармонических колебаний?
3. Как изменится частота колебаний, если емкости конденсаторов фазосдвигающей цепи увеличить в два раза?

**Тема 6.6 Основы микроэлектроники**

Тестирование

1**. Какие направления характерны для совершенствования элементной базы электроники?**

 а) Повышение надежности                                                б) Снижение потребления мощности

в) Миниатюризация                                                              г) Все перечисленные

**2.Каким образом элементы интегральной микросхемы соединяют между собой?**

а)  Напылением золотых или алюминиевых  дорожек через окна в маске

б) Пайкой лазерным лучом

в) Термокомпрессией

г) Всеми перечисленными способами

**3. Какие особенности характерны как для интегральных микросхем (ИМС) , так и для больших интегральных микросхем(БИС)?**

а) Миниатюрность                                б) Сокращение внутренних соединительных линий

в)  Комплексная технология               г) Все перечисленные

**4. К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 500 логических элементов?**

а) К малой                                                                              б) К средней

в) К высокой                                                                          г) К сверхвысокой

**5.Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное, называются:**

а) Выпрямителями                                                                б)  Инверторами

в) Стабилитронами                                                                г) Фильтрами

**Тема 6.7 Импульсные устройства**

Устный опрос

1.Нарисуйте схему автоколебательного мультивибратора на динисторе?

 2.Какими элементами схемы задают длительность импульса и период повторения автоколебательного мультивибратора?

3.Приведите примеры применения импульсных сигналов для решения практических задач.

4.Перечислите основные параметры импульсных сигналов, приведите известные соотношения для их оценки.

5.Докажите, что мощность, потребляемая электронными ключами, пренебрежимо мала.

**Варианты ответов:**

Постоянный ток

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| а | б | а | г | б | в | г | г | б | г | в | в | а | в | б | б | в | а | г | в |

Переменный ток 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| б | б | в | г | б | б | в | в | в | а |

Магнитное поле

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| в | а | б | а | а | б | а | а | а |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Магнитные цепи

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| г | б | в | а | б | а | в | г | а | а |

Переменный ток 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| г | в | г | а | в | в | г | а | б | а |

Трехфазный ток

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| б | б | б | а | в | а | а | в | а | в | б | а | г |

Трансформаторы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| в | б | а | а | б | в | г | а | а | а | в | б | б | в | а | а | б | б |

Асинхронные машины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| г | б | а | а | б | в | б | а | б | в | б | б | а | в | в | а | г | б | б | а | г | г |

Синхронные машины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| в | б | а | а | в | г | г | а | б | б | а | а | г | а | г |

Электроника диоды

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| в | г | г | г | б |

Электроника транзисторы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| а | б | б | б | б |

Основы электроники

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| г | г | г | в | б |

Усилители

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| б | в | в | а | а |

**Лист согласования**

**Дополнения и изменения к комплекту КОС на учебный год**

Дополнения и изменения к комплекту КОС на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В комплект КОС внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_г. (протокол № \_\_\_\_\_\_\_ ).

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/