

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

**Политехнический колледж**

**Предметная (цикловая) комиссия техники и технологий наземного транспорта и  
строительства**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной работе

**В.М. Куприенко**

« 11 »

2018 г.



**Фонд оценочных средств**

**измерения уровня освоения студентами**

**дисциплины ОП.03 Электротехника и электроника**

**специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт**

**автомобильного транспорта**

Одобрено предметной (цикловой комиссией) техники и технологий наземного транспорта и строительства

Председатель цикловой комиссии  
Б.М. Б.М. Мудранова

Протокол № 10 от 15.06 2018 г.

Составлено на основе ФГОС СПО и учебного плана МГТУ по специальности 23.02.03.Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

Зам. директора по учебной работе  
В.М. В.М. Куприенко

«15» 06 2018 г

Разработчик:

Константинова Л.К.



- преподаватель политехнического колледжа МГТУ

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины ОП. 03 Электротехника и электроника.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устного опроса, тестирования, а также оценочные средства для проверки остаточных знаний за предыдущий период обучения и **промежуточной аттестации** в форме дифференцированного зачета и экзамена.

### 1.1 Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины ОП.03 Электротехника и электроника направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции   | Компонентный состав компетенций (номера из перечня) |         |
|-----------------|--|---|---------|
|                 |  | Знает:  | Умеет:  |
| ОК 01.          | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;   | 1, 2, 3, 4  | 1, 2, 3 |
| ОК 02.          | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;     | 1, 2, 3, 4  | 1, 2, 3 |
| ОК 03.          | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;  | 1, 2, 3, 4  | 1, 2, 3 |
| ОК 04.          | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; | 1, 2, 3, 4  | 1, 2, 3 |
| ОК 05.          | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;  | 1, 2, 3, 4  | 1, 2, 3 |
| ОК 06.          | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;   | 1, 2, 3, 4  | 1, 2, 3 |
| ОК 07.          | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий;  | 1, 2, 3, 4  | 1, 2, 3 |
| ОК 08.          | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;    | 1, 2, 3, 4  | 1, 2, 3 |
| ОК 09.          | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.  | 1, 2, 3, 4  | 1, 2, 3 |
| ПК 1.1          | Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта;   | 1, 2, 3, 4  | 1, 2, 3 |
| ПК 1.2          | Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспорта;   | 1, 2, 3, 4  | 1, 2, 3 |

|        |  |            |         |
|--------|--|------------|---------|
| ПК 1.3 | Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей ;                               | 1, 2, 3, 4 | 1, 2, 3 |
| ПК 2.3 | Организовывать безопасное ведение работ при техническом обслуживании и ремонте автотранспорта. | 1, 2, 3, 4 | 1, 2, 3 |

### Перечень требуемого компонентного состава компетенций

В результате освоения дисциплины студенты должны:

#### Уметь:

1. пользоваться измерительными приборами;
2. производить проверку электронных и электрических элементов автомобиля;
3. производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем.

#### Знать:

1. методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных и электронных цепей;
2. компоненты автомобильных электронных устройств;
3. методы электрических измерений;
4. устройство и принцип действия электрических машин.

### Этапы формирования компетенций

| № раздела | Раздел/тема дисциплины  | Виды работ                                     |                                 | Код компетенции               | Конкретизация компетенций (знания, умения) |
|-----------|---|--|---------------------------------|-------------------------------|--|
|           |   | Аудиторная                                     | СРС                             |                               |  |
|           | <b>Введение.</b>  | тестирование                                   |                                 | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2 | Знать: З1-33<br>Уметь: У1, У2              |
| 1         | <b>Электротехника.</b>  | тестирование                                   |                                 | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2 | Знать: З1-33<br>Уметь: У1, У2              |
| 1.1       | Методы преобразования электрической энергии.  | устный опрос, выполнение практических расчетов | Конспект                        | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2 | Знать: З1-33<br>Уметь: У1, У2              |
| 1.2       | Физические процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров. | устный опрос, выполнение практических расчетов | Конспект, Методические указания | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2 | Знать: З1-33<br>Уметь: У1, У2              |
| 1.3       | Методы расчета сложных электрических цепей.   | устный опрос, выполнение практических расчетов | Конспект                        | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2 | Знать: З1-33<br>Уметь: У1, У2              |
| 1.4       | Магнитное поле.   | устный опрос                                   | Конспект                        | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1,           | Знать: З1-33<br>Уметь: У1,                 |

|      |   |  |                 |  |                               |
|------|---|--|-----------------|--|-------------------------------|
|      |   |  |                 | ПК 1.2                                   | У2                            |
| 1.5  | Электромагнетизм.   | устный опрос, выполнение практических расчетов | Доклад          | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2            | Знать: 31-33<br>Уметь: У1, У2 |
| 1.6  | Электрические цепи переменного тока.  | устный опрос, выполнение практических расчетов | Конспект        | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2            | Знать: 31-33<br>Уметь: У1, У2 |
| 1.7  | Электрические измерения.  | устный опрос, выполнение практических расчетов | Конспект        | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2            | Знать: 31-33<br>Уметь: У1, У2 |
| 1.8  | Преобразование переменного тока в постоянный.   | устный опрос, выполнение практических расчетов | Доклад, Реферат | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 2.3 | Знать: 31-33<br>Уметь: У1, У2 |
| 1.9  | Трансформаторы.   | устный опрос                                   | Конспект        | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 2.3 | Знать: 31-33<br>Уметь: У1, У2 |
| 1.10 | Электрические машины переменного тока.  | устный опрос                                   | Доклад, Реферат | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 2.3 | Знать: 31-33<br>Уметь: У1, У2 |
| 1.11 | Электрические машины постоянного тока. Усиление и генерирование электрических сигналов.                               | устный опрос                                   | Доклад          | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 2.3 | Знать: 31-33<br>Уметь: У1, У2 |
| 1.12 | Основы электропривода.  | устный опрос                                   | Доклад, Реферат | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 2.3 | Знать: 31-33<br>Уметь: У1, У2 |
| 1.13 | Производство, передача и распределение электрической энергии. Провода, применяемые в электрооборудовании автомобилей. | устный опрос                                   | Доклад, Реферат | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 2.3 | Знать: 31-33<br>Уметь: У1, У2 |
| 2.   | <b>Электроника.</b>   | тестирование                                   |                 | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1–ПК 1.3,<br>ПК 2.3     | Знать: 31-34<br>Уметь: У1-У3  |
| 2.1  | Физические основы электроники. Методы расчета и измерения   | устный опрос                                   | Доклад, Реферат | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1–                      | Знать: 31-34<br>Уметь: У1-    |

|     |   |  |                 |                                      |                              |
|-----|---|--|-----------------|--------------------------------------|------------------------------|
|     | основных параметров электронных цепей.                      |  |                 | ПК 1.3,<br>ПК 2.3                    | У3                           |
| 2.2 | Электронные выпрямители и стабилизаторы.                    | устный опрос, выполнение практических расчетов | Доклад, Реферат | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1–ПК 1.3,<br>ПК 2.3 | Знать: 31-34<br>Уметь: У1-У3 |
| 2.3 | Электронные генераторы и измерительные приборы.             | устный опрос                                   | Доклад, Реферат | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1–ПК 1.3,<br>ПК 2.3 | Знать: 31-34<br>Уметь: У1-У3 |
| 2.4 | Электронные устройства автоматики и вычислительной техники. | устный опрос                                   | Доклад, Реферат | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1–ПК 1.3,<br>ПК 2.3 | Знать: 31-34<br>Уметь: У1-У3 |
| 2.5 | Электронные усилители.                                      | устный опрос                                   | Конспект        | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1–ПК 1.3,<br>ПК 2.3 | Знать: 31-34<br>Уметь: У1-У3 |
| 2.6 | Системы автоматического контроля.                           | устный опрос                                   | Конспект        | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1–ПК 1.3,<br>ПК 2.3 | Знать: 31-34<br>Уметь: У1-У3 |
| 2.7 | Системы автоматического контроля.                           | устный опрос                                   | Конспект        | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1–ПК 1.3,<br>ПК 2.3 | Знать: 31-34<br>Уметь: У1-У3 |

## 2. Показатели, критерии оценки компетенций

### 2.1 Структура фонда оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

| № п/п | Контролируемые разделы/темы дисциплины  | Код контролируемой компетенции     | Наименование оценочного средства                                    |                          |
|-------|---|------------------------------------|---|--------------------------|
|       |   |                                    | Текущий контроль  | Промежуточная аттестация |
|       | <b>Введение.</b>  | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2         | Задания для тестированного опроса.                                  |                          |
| 1.    | <b>Электротехника.</b>  | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2         | Задания для тестированного опроса.                                  |                          |
| 1.1   | Методы преобразования электрической энергии.  | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2         | Вопросы для текущего контроля.<br>Задачи для практических расчетов. | Вопросы для экзамена     |
| 1.2   | Физические процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров. | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2         | Вопросы для текущего контроля.<br>Задачи для практических расчетов. | Вопросы для экзамена     |
| 1.3   | Методы расчета сложных электрических цепей.   | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2         | Вопросы для текущего контроля.<br>Задачи для практических расчетов. | Вопросы для экзамена     |
| 1.4   | Магнитное поле.   | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2         | Вопросы для текущего контроля.                                      | Вопросы для экзамена     |
| 1.5   | Электромагнетизм.   | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2         | Вопросы для текущего контроля.<br>Задачи для практических расчетов. | Вопросы для экзамена     |
| 1.6   | Электрические цепи переменного тока.  | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2         | Вопросы для текущего контроля.<br>Задачи для практических расчетов. | Вопросы для экзамена     |
| 1.7   | Электрические измерения.  | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2         | Вопросы для текущего контроля.<br>Задачи для практических расчетов. | Вопросы для экзамена     |
| 1.8   | Преобразование переменного тока в постоянный.   | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3 | Вопросы для текущего контроля.<br>Задачи для практических расчетов. | Вопросы для экзамена     |
| 1.9   | Трансформаторы.   | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3 | Вопросы для текущего контроля.                                      | Вопросы для экзамена     |

|      |   |                                    |   |                      |
|------|---|------------------------------------|---|----------------------|
| 1.10 | Электрические машины переменного тока.  | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3 | Вопросы для текущего контроля.                                      | Вопросы для экзамена |
| 1.11 | Электрические машины постоянного тока. Усиление и генерирование электрических сигналов.                               | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3 | Вопросы для текущего контроля.                                      | Вопросы для экзамена |
| 1.12 | Основы электропривода.  | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3 | Вопросы для текущего контроля.                                      | Вопросы для экзамена |
| 1.13 | Производство, передача и распределение электрической энергии. Провода, применяемые в электрооборудовании автомобилей. | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3 | Вопросы для текущего контроля.                                      | Вопросы для экзамена |
| 2    | <b>Электроника.</b>   | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3  | Задания для тестированного опроса.                                  |                      |
| 2.1. | Физические основы электроники. Методы расчета и измерения основных параметров электронных цепей.                      | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3  | Вопросы для текущего контроля.                                      | Вопросы для экзамена |
| 2.2  | Электронные выпрямители и стабилизаторы.  | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3  | Вопросы для текущего контроля.<br>Задачи для практических расчетов. | Вопросы для экзамена |
| 2.3  | Электронные генераторы и измерительные приборы.   | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3  | Вопросы для текущего контроля.                                      | Вопросы для экзамена |
| 2.4  | Электронные устройства автоматики и вычислительной техники.   | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3  | Вопросы для текущего контроля.                                      | Вопросы для экзамена |
| 2.5  | Электронные усилители.  | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3  | Вопросы для текущего контроля.                                      | Вопросы для экзамена |
| 2.6  | Системы автоматического контроля.   | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3  | Вопросы для текущего контроля.                                      | Вопросы для экзамена |
| 2.7  | Системы автоматического контроля.   | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3  | Вопросы для текущего контроля.                                      | Вопросы для экзамена |

### Типовые критерии оценки сформированности компетенций

| Оценка                | Балл    | Обобщенная оценка компетенции  |
|-----------------------|---------|--|
| «Неудовлетворительно» | 2 балла | Обучающийся не овладел оцениваемой компетенцией, не раскрывает сущность поставленной проблемы. Не умеет применять теоретические знания в решении практической ситуации. Допускает ошибки в принимаемом решении, в работе с нормативными документами, неуверенно обосновывает полученные результаты. Материал излагается нелогично, |



|                     |          |   |
|---------------------|----------|---|
|                     |          | бессистемно, недостаточно грамотно.   |
| «Удовлетворительно» | 3 балла  | Обучающийся освоил 60-69% оцениваемой компетенции, показывает удовлетворительные знания основных вопросов программного материала, умения анализировать, делать выводы в условиях конкретной ситуационной задачи. Излагает решение проблемы недостаточно полно, непоследовательно, допускает неточности. Затрудняется доказательно обосновывать свои суждения.   |
| «Хорошо»            | 4 балла  | Обучающийся освоил 70-80% оцениваемой компетенции, умеет применять теоретические знания и полученный практический опыт в решении практической ситуации. Умело работает с нормативными документами. Умеет аргументировать свои выводы и принимать самостоятельные решения, но допускает отдельные неточности, как по содержанию, так и по умениям, навыкам работы с нормативно-правовой документацией.   |
| «Отлично»           | 5 баллов | Обучающийся освоил 90-100% оцениваемой компетенции, умеет связывать теорию с практикой, применять полученный практический опыт, анализировать, делать выводы, принимать самостоятельные решения в конкретной ситуации, высказывать и обосновывать свои суждения. Демонстрирует умение вести беседы, консультировать граждан, выходить из конфликтных ситуаций. Владеет навыками работы с нормативными документами. Владеет письменной и устной коммуникацией, логическим изложением ответа. |

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы необходимые для оценки знаний, умений навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

**3.1 Вопросы для устного опроса**

**Введение**

1. Электрическая энергия, ее свойства и область применения.

**1. Электротехника.**

**1.1 Методы преобразования электрической энергии.** (ОК1–ОК9;ПК 1.1, ПК 1.2)

1. Электрический ток. Проводимость. Плотность, направление, единицы измерения.

2. Электрическое сопротивление. Удельная проводимость. Зависимость сопротивления от температуры. Резисторы.

3. ЭДС и напряжение.

**1.2 Физические процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров.** (ОК1–ОК9;ПК 1.1, ПК 1.2)

1. ЭДС и напряжение.

2. Закон Ома для участка и полной цепи.

3. Электрическая работа и мощность.

4. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля - Ленца.

**1.3 Методы расчета сложных электрических цепей.** (ОК1–ОК9;ПК 1.1, ПК 1.2)

1. Нелинейные элементы цепей постоянного тока.

2. Эквивалентные схемы нелинейных цепей.

3. Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов

**1.4 Магнитное поле.** (ОК1–ОК9;ПК 1.1, ПК 1.2)

1. Основные свойства и параметры магнитного поля.

2. Закон Ампера.

**1.5 Электромагнетизм.** (ОК1–ОК9;ПК 1.1, ПК 1.2)

1. Электрическая емкость. Конденсаторы.

2. Соединения конденсаторов.

**1.6 Электрические цепи переменного тока.** (ОК1–ОК9;ПК 1.1, ПК 1.2)

1. Характеристики переменного тока.

2. Цепь переменного тока с активным сопротивлением.

3. Цепь переменного тока с индуктивностью

4. Цепь переменного тока с емкостью

**1.7 Электрические измерения.** (ОК1–ОК9;ПК 1.1, ПК 1.2)

1. Определение, условное обозначение, назначение и устройство тиристора.

2. Анализ работы тиристора.

3. Классификация тиристоров.

**1.8 Преобразование переменного тока в постоянный.** (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)

1. Общие сведения, классификация и основные параметры электронных усилителей.

2 Классификация и область применения электронных генераторов.

### **1.9 Трансформаторы.** (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)

1. Энергия электрического и магнитного полей.
2. Принцип действия трансформатора.
3. Режимы работы трансформатора.

### **1.10 Электрические машины переменного тока.** (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)

1. Мощность цепи переменного тока.
2. Симметричная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений.
3. Соединения обмоток генератора «звездой» и «треугольником».
4. Соединение приемников электрической энергии «звездой».

### **1.11 Электрические машины постоянного тока. Усиление и генерирование электрических сигналов.** (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)

1. Соединение приемников электрической энергии «треугольником».
2. Четырех проводная цепь. Роль нулевого провода.

### **1.12 Основы электропривода.** (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)

1. Мощность трехфазной цепи.
2. Отличие полупроводников от металлов и диэлектриков. Собственная и примесная проводимости полупроводников.

### **1.13 Производство, передача и распределение электрической энергии. Провода, применяемые в электрооборудовании автомобилей.** (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)

1. Электронно - дырочный переход. Формирование р-п перехода.
2. Свойства р-п перехода при наличии внешнего напряжения. Вольт-амперная характеристика р-п перехода.
3. Устройство, принцип действия и условное обозначение диода. Выпрямительные диоды.

## **2. Электроника.**

### **2.1 Физические основы электроники. Методы расчета и измерения основных параметров электронных цепей.** (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)

1. Определение, условное обозначение, назначение и устройство тиристора.
2. Анализ работы тиристора..
3. Классификация тиристоров.

### **2.2 Электронные выпрямители и стабилизаторы.** (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)

1. Общие сведения, классификация и основные параметры электронных усилителей.
- 2 Классификация и область применения электронных генераторов.

### **2.3 Электронные генераторы и измерительные приборы.** (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)

1. Общие сведения о выпрямителях. Неуправляемый однополупериодный и двухполупериодный выпрямитель.
2. Трехфазный выпрямитель. Однофазный управляемый выпрямитель.
3. Сглаживающие фильтры. Определение, классификация.

#### **2.4 Электронные устройства автоматики и вычислительной техники. (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Общие сведения о выпрямителях. Неуправляемый однополупериодный и двухполупериодный выпрямитель.
2. Трехфазный выпрямитель. Однофазный управляемый выпрямитель.
3. Сглаживающие фильтры. Определение, классификация.

#### **2.5 Электронные усилители. (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Общие сведения о выпрямителях. Неуправляемый однополупериодный и двухполупериодный выпрямитель.
2. Трехфазный выпрямитель. Однофазный управляемый выпрямитель.
3. Сглаживающие фильтры. Определение, классификация.

#### **2.6 Системы автоматического контроля. (ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Общие сведения о выпрямителях. Неуправляемый однополупериодный и двухполупериодный выпрямитель.
2. Трехфазный выпрямитель. Однофазный управляемый выпрямитель.
3. Сглаживающие фильтры. Определение, классификация.

#### **2.7 Системы автоматического контроля. (ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Общие сведения о выпрямителях. Неуправляемый однополупериодный и двухполупериодный выпрямитель.
2. Трехфазный выпрямитель. Однофазный управляемый выпрямитель.
3. Сглаживающие фильтры. Определение, классификация.

### **Вопросы контрольных работ**

#### **Введение**

1. Электрическая энергия, ее свойства и область применения.

#### **1. Электротехника.**

#### **1.1 Методы преобразования электрической энергии. (ОК1–ОК9;ПК 1.1, ПК 1.2)**

1. Электрический ток. Проводимость. Плотность, направление, единицы измерения.
2. Электрическое сопротивление. Удельная проводимость. Зависимость сопротивления от температуры. Резисторы.
3. ЭДС и напряжение.

#### **1.2 Физические процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров. (ОК1–ОК9;ПК 1.1, ПК 1.2)**

1. ЭДС и напряжение.
2. Закон Ома для участка и полной цепи.
3. Электрическая работа и мощность.
4. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля - Ленца.

#### **1.3 Методы расчета сложных электрических цепей. (ОК1–ОК9;ПК 1.1, ПК 1.2)**

1. Нелинейные элементы цепей постоянного тока.
2. Эквивалентные схемы нелинейных цепей.
3. Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов

#### **1.4 Магнитное поле. (ОК1–ОК9;ПК 1.1, ПК 1.2)**

1. Основные свойства и параметры магнитного поля.
2. Закон Ампера.

### **1.5 Электромагнетизм. (ОК1–ОК9;ПК 1.1, ПК 1.2)**

1. Электрическая емкость. Конденсаторы.
2. Соединения конденсаторов.

### **1.6 Электрические цепи переменного тока. (ОК1–ОК9;ПК 1.1, ПК 1.2)**

1. Характеристики переменного тока.
2. Цепь переменного тока с активным сопротивлением.
3. Цепь переменного тока с индуктивностью
4. Цепь переменного тока с емкостью

### **1.7 Электрические измерения. (ОК1–ОК9;ПК 1.1, ПК 1.2)**

1. Определение, условное обозначение, назначение и устройство тиристора.
2. Анализ работы тиристора.
3. Классификация тиристоров.

### **1.8 Преобразование переменного тока в постоянный. (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Общие сведения, классификация и основные параметры электронных усилителей.
2. Классификация и область применения электронных генераторов.

### **1.9 Трансформаторы. (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Энергия электрического и магнитного полей.
2. Принцип действия трансформатора.
3. Режимы работы трансформатора.

### **1.10 Электрические машины переменного тока. (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Мощность цепи переменного тока.
2. Симметричная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений.
3. Соединения обмоток генератора «звездой» и «треугольником».
4. Соединение приемников электрической энергии «звездой».

### **1.11 Электрические машины постоянного тока. Усиление и генерирование электрических сигналов. (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Соединение приемников электрической энергии «треугольником».
2. Четырех проводная цепь. Роль нулевого провода.

### **1.12 Основы электропривода. (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Мощность трехфазной цепи.
2. Отличие полупроводников от металлов и диэлектриков. Собственная и примесная проводимости полупроводников.

### **1.13 Производство, передача и распределение электрической энергии. Провода, применяемые в электрооборудовании автомобилей. (ОК1–ОК9;ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Электронно - дырочный переход. Формирование p-n перехода.
2. Свойства p-n перехода при наличии внешнего напряжения. Вольт-амперная характеристика p-n перехода.
3. Устройство, принцип действия и условное обозначение диода. Выпрямительные диоды.

## **2. Электроника.**

### **2.1 Физические основы электроники. Методы расчета и измерения основных параметров электронных цепей. (ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Определение, условное обозначение, назначение и устройство тиристора.
2. Анализ работы тиристора..
3. Классификация тиристоров.

### **2.2 Электронные выпрямители и стабилизаторы. (ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Общие сведения, классификация и основные параметры электронных усилителей.
- 2 Классификация и область применения электронных генераторов.

### **2.3 Электронные генераторы и измерительные приборы. (ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Общие сведения о выпрямителях. Неуправляемый однополупериодный и двухполупериодный выпрямитель.
2. Трехфазный выпрямитель. Однофазный управляемый выпрямитель.
3. Сглаживающие фильтры. Определение, классификация.

### **2.4 Электронные устройства автоматики и вычислительной техники. (ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Общие сведения о выпрямителях. Неуправляемый однополупериодный и двухполупериодный выпрямитель.
2. Трехфазный выпрямитель. Однофазный управляемый выпрямитель.
3. Сглаживающие фильтры. Определение, классификация.

### **2.5 Электронные усилители. (ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Общие сведения о выпрямителях. Неуправляемый однополупериодный и двухполупериодный выпрямитель.
2. Трехфазный выпрямитель. Однофазный управляемый выпрямитель.
3. Сглаживающие фильтры. Определение, классификация.

### **2.6 Системы автоматического контроля. (ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Общие сведения о выпрямителях. Неуправляемый однополупериодный и двухполупериодный выпрямитель.
2. Трехфазный выпрямитель. Однофазный управляемый выпрямитель.
3. Сглаживающие фильтры. Определение, классификация.

### **2.7 Системы автоматического контроля. (ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

1. Общие сведения о выпрямителях. Неуправляемый однополупериодный и двухполупериодный выпрямитель.
2. Трехфазный выпрямитель. Однофазный управляемый выпрямитель.
3. Сглаживающие фильтры. Определение, классификация.

**Задание для тестированного контроля по разделу  
«Электротехника»  
(ОК1–ОК9; ПК 1.1, ПК 1.2)**

#### **Вариант 1**

1. Укажите единицу измерения электрического тока:

- а) В;
- б) А;**
- в) Вт;
- г) Дж.

2. Определите падение напряжения на резисторе, если  $R = 10 \text{ Ом}$ ,  $I = 5 \text{ А}$ :

- а) 50 В;**
- б) 2 В;
- в) 0,5 В;
- г) 250 В.

3. Какое соединение резисторов изображено на рисунке 1:



- а) последовательное
- б) параллельное
- в) смешанное

4. На рисунке 1 общее сопротивление цепи определяется по формуле:

- а)  $R+R$ ;**
- б)  $R \cdot R$ ;
- в)  $R-R$ ;
- г)  $R \cdot R / (R+R)$ .

5. Вольтметр включается в цепь:

- а) последовательно;**
- б) параллельно;
- в) другим способом.

6. Режим электрической цепи, при котором накоротко замкнут участок с одним или несколькими элементами, в связи с чем напряжение на этом участке равно нулю называется режимом:

- а) номинальным;
- б) рабочим;
- в) холостого хода;
- г) короткого замыкания.**

7. Электрическое сопротивление зависит от:

- а) тока;**
- б) напряжения;
- в) мощности.

8. Укажите прибор для измерения сопротивления.

- а) амперметр;
- б) вольтметр;
- в) **омметр.**

9. Внутри стенового покрытия проложен изолированный провод. Как обнаружить местонахождение провода не нарушая стенового покрытия?

- а) Поднести к стене магнитную стрелку. Проводник с током и стрелка будут взаимодействовать.**
- б) Осветить стены. Усиление света укажет на нахождение провода.
- в) Местонахождение провода нельзя определить, не ломая стенового покрытия.

10. Закон Ома для полной цепи:

- а)  $I = U/R$
- б)  $U = U * I$
- в)  $U = A/q$

## Вариант 2

1. Вокруг неподвижных электрических зарядов:

- а) **существует только магнитное поле;**
- б) существует только электрическое поле;
- в) существует электрическое и магнитное поле;
- г) поля отсутствуют.

2. Для определения направления линий магнитного поля, созданного проводником с током, используют:

- а) **правило левой руки;**
- б) правило правой руки;
- в) правило буравчика;
- г) правило Ленца.

3. Разноименные магнитные полюса:

- а) отталкиваются;
- б) **притягиваются;**
- в) не взаимодействуют;
- г) сначала отталкиваются, а при соприкосновении притягиваются.

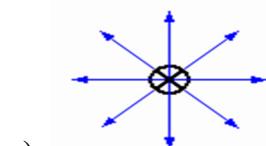
4. Магнит создает вокруг себя магнитное поле. Где будет проявляться действие этого поля наиболее сильно?

- а) Около полюсов магнита.
- б) **В центре магнита.**
- в) Действие магнитного поля проявляется равномерно в каждой точке магнита.

5. При каком условии магнитное поле появляется вокруг проводника?

- а) **Когда в проводнике возникает электрический ток.**
- б) Когда проводник складывают вдвое.
- в) Когда проводник нагревают.

6. Выберите рисунок, где изображено магнитное поле.



7. Из катушки с током убрали железный сердечник. Как изменится картина магнитной индукции?

- а) Густота магнитных линий многократно возрастет.
- б) **Густота магнитных линий многократно уменьшится.**
- в) Картина магнитных линий не изменится.

8. Каким способом можно изменить полюса магнитного катушки с током?



- а) Ввести в катушку сердечник.
- б) Изменить направление тока в катушке.**
- в) Отключить источник тока.
- г) Увеличить силу тока.

9. Внутри стенового покрытия проложен изолированный провод. Как обнаружить местонахождения провода не нарушая стенового покрытия?

- г) Поднести к стене магнитную стрелку. Проводник с током и стрелка будут взаимодействовать.**
- д) Осветить стены. Усиление света укажет на нахождение провода.
- е) Местонахождение провода нельзя определить, не ломая стенового покрытия.

10. Закон Ома для полной цепи:

- г)  $I = U/R$**
- д)  $U = U \cdot I$
- е)  $U = A/q$

**Задание для тестированного контроля по разделу  
«Электроника»  
(ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3)**

**Вариант 1**

1. Активное сопротивление обозначается:

- а) X;
- б) Z;
- в) R.**

2. Индуктивность определяется формулой:

- а)  $C = 1/2 f X_c$ ;
- б)  $L = X_L/2f$ ;**
- в)  $P = I^2 \cdot R$

3. Действующее значение тока определяется формулой:

- а)  $I = I_m/R$ ;
- б)  $i = I_m/R$ ;
- в)  $I_m = U_m / R$**

4. Определить период переменного тока, если его частота 5 Гц.

- а) 0,2;
- б) 0,005;
- в) 0,5.**

5. Величина, которая имеет числовое значение и направление:

- а) фаза;
- б) начальная фаза;
- в) вектор.**

6. Определить частоту переменного тока, имеющего период 0,02 с.

- а) 50;
- б) 20;**
- в) 45.

7. Чему равно сопротивление конденсатора ёмкостью 25 мкФ при частоте 100 Гц?

- а) 63,7 Ом;
- б) 60 Ом;
- в) 79,5 Ом**

8. Изменение силы тока в зависимости от времени задано уравнением  $i=5t$ . Найти значение частоту, период, амплитуду силы тока, а также значение силы тока:

- а) 10 Гц; 0,01с; 5 А; 1,5А;**
- б) 100 Гц; 0,1с; 5 А; 0,5 А;
- в) 100 Гц;  $10^{-2}$ с; 5 А; 2,5А

9. Лампа накаливания мощностью 200 Вт включена в сеть переменного тока напряжением 220 В. Действующее значение силы тока и амплитуды силы тока соответственно равны:

- а) 1,9 А; 13 А;
- б) 1,3 А; 0,9 А;
- в) 0,9 А; 1,3 А**

10. Электрическая плитка мощностью 1000 Вт включена в сеть с напряжением, которое изменяется. Определить действующие значения тока и напряжения, которые совпадают по фазе:

- а) 2,74 А; 219 В;**
- б) 6,41 А; 156 В;
- в) 3,74 А; 210 В

## Вариант 2

1. Метрология – это ...

- а) теория передачи размеров единиц физических величин;
- б) теория исходных средств измерений (эталонов);
- в) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности;**

2. Физическая величина – это ...

- а) объект измерения;
- б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
- в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.**

3. Количественная характеристика физической величины называется:

- а) размером;
- б) размерностью;
- в) объектом измерения.**

4 Измерением называется:

- а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;
- б) операция сравнения неизвестного с известным;
- в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.**

5 При описании электрических и магнитных явлений в СИ за основную единицу напряжения принимается:

- а) **ВОЛЬТ;**
- б) ом;
- в) ампер.

6. При описании пространственно-временных и механических явлений в СИ за основные единицы принимаются :

- а) кг, м, Н;
- б) м, кг, Дж
- в) **кг, м, с.**

7. При описании световых явлений в СИ за основную единицу принимается:

- а) световой квант;
- б) кандела;
- в) **люмен.**

8. По способу получения результата все измерения делятся на:

- а) **статические и динамические;**
- б) прямые и косвенные;
- в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

9. По отношению к изменению измеряемой величины измерения

- а) делятся на:
- б) статические и динамические;
- в) равноточные и неравноточные;
- г) **прямые, косвенные, совместные и совокупные.**

**Критерии оценки теста:**

| Оценка уровня подготовки |                         |                              |
|--------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Балл<br>(отметка)        | Результат               |                              |
| 5                        | Отлично                 | более 89% правильных ответов |
| 4                        | Хорошо                  | 70%-89% правильных ответов   |
| 3                        | Удовлетворительно       | 51%-69% правильных ответов   |
| 2                        | Неудовлетворительн<br>о | менее 51% правильных ответов |

**Оценочные средства для проведения контрольного среза знаний за текущий период обучения  
(ОК01–ОК09, ПК1.1–ПК1.3, ПК2.3)**

**Вариант 1**

1. На рисунке 1 общее сопротивление цепи определяется по формуле:  
д)  $R+R$ ;  
е)  $R \cdot R$ ;  
ж)  $R-R$ ;  
з)  $R \cdot R / (R+R)$ .
  
2. Вольтметр включается в цепь:  
г) **последовательно**;  
д) параллельно;  
е) другим способом.
  
3. Режим электрической цепи, при котором накоротко замкнут участок с одним или несколькими элементами, в связи с чем напряжение на этом участке равно нулю называется режимом:  
д) номинальным;  
е) рабочим;  
ж) холостого хода;  
з) **короткого замыкания**.
  
4. Электрическое сопротивление зависит от:  
г) **тока**;  
д) напряжения;  
е) мощности.
  
5. Укажите прибор для измерения сопротивления.  
г) амперметр;  
д) вольтметр;  
е) **омметр**.
  
6. Какое из приведённых ниже утверждений по переходным процессам неверно?  
а) переходная проводимость ветви цепи представляет собой ток в этой ветви при напряжении в 1В на входе цепи;  
б) переходная проводимость всегда имеет принужденную составляющую;  
в) величина переходной проводимости зависит от времени вступления в действие входного сигнала, при  $t = 0$  или позже;  
г) **переходная проводимость зависит от параметров цепи**;  
д) свободная составляющая переходной проводимости при  $t \rightarrow \infty$  стремится к нулю.
  
7. Какое из приведённых ниже утверждений ошибочно?  
а) В.А.Х. нелинейных элементов бывают симметричные и несимметричные относительно начала координат;  
б) **Лампа накаливания обладает симметричной В.А.Х.**;  
в) В.А.Х. нелинейных элементов также подразделяется на В.А.Х. для мгновенных и действующих значений;  
г) В.А.Х. для мгновенных и действующих значений у инерционных элементов совпадают по форме.

8. Вольтметр включается в цепь:

- ж) **последовательно;**
- з) параллельно;
- и) другим способом.

9. Режим электрической цепи, при котором накоротко замкнут участок с одним или несколькими элементами, в связи с чем напряжение на этом участке равно нулю называется режимом:

- и) номинальным;
- к) рабочим;
- л) холостого хода;
- м) короткого замыкания.**

10. Электрическое сопротивление зависит от:

- ж) тока;**
- з) напряжения;
- и) мощности.

### Вариант 2

1. Укажите прибор для измерения сопротивления.

- ж) амперметр;
- з) вольтметр;
- и) **омметр.**

2. Какое из приведённых ниже утверждений ошибочно?

- а) Магнитные цепи состоят из катушек и их общих сердечников;
- б) Магнитопроводы магнитных цепей могут содержать воздушные промежутки;
- в) Магнитные цепи могут быть одноконтурные и разветвлённые;
- г) При расчёте магнитных цепей не используются законы Кирхгофа;
- д) Для магнитных цепей закон Ома справедлив.**

3. Какое из приведённых ниже утверждений неверно?

- а) У катушки с сердечником, включенной в цепь синусоидального напряжения, кроме потерь в меди имеются потери и в стали;**
- б) Потери в стали подразделяются на два вида;
- в) Потери на вихревые токи пропорциональны площади петли гистерезиса;
- г) Для уменьшения потерь на вихревые токи сердечники аппаратов набираются из листов;
- д) Листы покрываются лаком.

4. Физическая величина – это ...

- г) объект измерения;
- д) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
- е) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.**

5. Количественная характеристика физической величины называется:

- г) размером;
- д) размерностью;
- е) объектом измерения.**

6 Измерением называется:

- г) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;
- д) операция сравнения неизвестного с известным;
- е) **опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.**

7. Определить период переменного тока, если его частота 5 Гц.

- г) 0,2;
- д) 0,005;
- е) **0,5.**

8. Величина, которая имеет числовое значение и направление:

- г) фаза;
- д) начальная фаза;
- е) **вектор.**

9. Определить частоту переменного тока, имеющего период 0,02 с.

- г) 50;
- д) **20;**
- е) 45.

10. Чему равно сопротивление конденсатора ёмкостью 25 мкФ при частоте 100 Гц?

- г) 63,7 Ом;
- д) 60 Ом;
- е) **79,5 Ом**

**Критерии оценки теста:**

| Оценка уровня подготовки |                     |                              |
|--------------------------|---------------------|------------------------------|
| Балл(отметка)            | Результат           |                              |
| 5                        | Отлично             | более 89% правильных ответов |
| 4                        | Хорошо              | 70%-89% правильных ответов   |
| 3                        | Удовлетворительно   | 51%-69% правильных ответов   |
| 2                        | Неудовлетворительно | менее 51% правильных ответов |

**Оценочные средства для проверки остаточных знаний за предыдущий период обучения  
(ОК01–ОК09, ПК1.1–ПК1.3, ПК2.3)**

**Вариант 1**

1. Вращающаяся часть электрогенератора.

- а) Статор;
- б) **Ротор;**
- в) Трансформатор;
- г) Коммутатор;
- д) Катушка.

2. Что такое электрическое поле?

- а) **упорядоченное движение электрических зарядов;**
- б) особый вид материи, существующий вокруг любого электрического заряда;
- в) упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике;

- г) беспорядочное движение частиц вещества;
- д) взаимодействие электрических зарядов.

3. Конденсатор имеет емкость  $C=5$  пФ. Какой заряд находится на каждой из его обкладок, если разность потенциалов между ними  $U=1000$  В?

- а)  $5,9 \cdot \text{Кл}$ ;
- б)  $5 \cdot \text{Кл}$ ;**
- в)  $4,5 \cdot \text{Кл}$ .

4. При последовательном соединении конденсаторов постоянно:

- а) Напряжение;
- б) Заряд;**
- в) Ёмкость;
- г) Индуктивность.

5. ЭДС можно измерить при помощи:

- а) Амперметра;
- б) Вольтметр;**
- в) Ваттметр.

6. Второй Закон Кирхгофа:

- а)  $I = U/R$ ;
- б)  $\sum I = 0$ ;
- в)  $I = E / (R + R_0)$ ;
- г)  $\sum E = \sum I \cdot R$ .

7. Чему равно общее сопротивление двух одинаковых параллельно соединенных резисторов?

- а)  $2R$ ;**
- б) Нулю;
- в)  $R/2$ .

8. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком

- а) Источник;
- б) Резисторы;
- в) Реостаты;
- г) Конденсатор**

9. Закон Джоуля – Ленца:

- а) Работа производимая источником, равна произведению ЭДС источника на заряд, переносимый в цепи;
- б) Пропорционален сопротивлению проводника в контуре алгебраической суммы;
- в) 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;**
- г) Прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению.

10. Диэлектрики, длительное время сохраняющие поляризацию после устранения внешнего электрического поля.

- а) Электреты;**
- б) Пьезоэлектрический эффект;

в) Электрический емкость.

### Вариант 2

1. Вещества, почти не проводящие электрический ток:

- а) Диэлектрики;
- б) Электреты;
- в) Сегнетоэлектрики.

2. Какие из перечисленных ниже частиц имеют наименьший отрицательный заряд?

- а) Электрон
- б) Протон
- в) Нейтрон
- г) Антиэлектрон

3. Первый Закон Кирхгофа:

- а)  $I = U/R$ ;
- б)  $\Sigma I = 0$ ;
- в)  $I = E / (R + R_0)$ ;
- г)  $\Sigma E = \Sigma I \cdot R$ .

4. Вольтметр включается в цепь:

- а) **последовательно**;
- б) параллельно;
- в) другим способом.

5. Режим электрической цепи, при котором накоротко замкнут участок с одним или несколькими элементами, в связи с чем напряжение на этом участке равно нулю называется режимом:

- а) номинальным;
- б) рабочим;
- в) холостого хода;
- г) **короткого замыкания**.

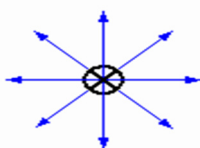
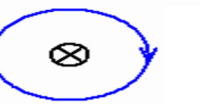
6. Электрическое сопротивление зависит от:

- а) **тока**;
- б) напряжения;
- в) мощности.

7. Укажите прибор для измерения сопротивления.

- а) амперметр;
- б) вольтметр;
- в) **омметр**.

8. Выберите рисунок, где изображено магнитное поле.

- а) 
- б) 



9. Из катушки с током убрали железный сердечник. Как изменится картина магнитной индукции?

- а) Густота магнитных линий многократно возрастет.
- б) Густота магнитных линий многократно уменьшится.**
- в) Картина магнитных линий не изменится.

10. Каким способом можно изменить полюса магнитного катушки с током?

- а) Ввести в катушку сердечник.
- б) Изменить направление тока в катушке.**
- в) Отключить источник тока.
- г) Увеличить силу тока.

### Вариант 3

1. Физическая величина – это ...

- а) объект измерения;
- б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
- в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.**

2. Количественная характеристика физической величины называется:

- а) размером;
- б) размерностью;
- в) объектом измерения.**

3 Измерением называется:

- а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;
- б) операция сравнения неизвестного с известным;
- в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.**

4 При описании электрических и магнитных явлений в СИ за основную единицу напряжения принимается:

- а) вольт;**
- б) ом;
- в) ампер.

5. Какое из приведённых ниже утверждений для переходного процесса неверно?

- а) независимые начальные условия служат для определения зависимых начальных условий;
- б) начальные условия служат для определения постоянных интегрирования;
- в) количество постоянных интегрирования определяется порядком дифференциального уравнения цепи;**
- г) если при  $t = 0$  функция равна нулю, то и её производная, равна нулю.

6. Какое из приведённых ниже утверждений по переходным процессам неверно?

- а) переходная проводимость ветви цепи представляет собой ток в этой ветви при напряжении в 1В на входе цепи;

- б) переходная проводимость всегда имеет принужденную составляющую;  
в) **переходная проводимость зависит от параметров цепи;**  
г) свободная составляющая переходной проводимости при  $t \rightarrow \infty$  стремится к нулю.

7. Какое из приведённых ниже утверждений ошибочно?

- а) В.А.Х. нелинейных элементов бывают симметричные и несимметричные относительно начала координат;  
б) **Лампа накаливания обладает симметричной В.А.Х.;**  
в) В.А.Х. нелинейных элементов также подразделяется на В.А.Х. для мгновенных и действующих значений;  
г) В.А.Х. для мгновенных и действующих значений у инерционных элементов совпадают по форме.

8. При последовательном соединении конденсатов постоянно:

- а) Напряжение;  
б) **Заряд;**  
в) Ёмкость;  
г) Индуктивность.

9. ЭДС можно измерить при помощи:

- а) Амперметра;  
б) **Вольтметр;**  
в) Ваттметр.

10. Второй Закон Кирхгофа:

- а)  $I = U/R$ ;  
б)  $\sum I = 0$ ;  
в)  $I = E / (R + R_0)$ ;  
г)  $\sum E = \sum I \cdot R$  г.

#### Вариант 4

1. Вокруг неподвижных электрических зарядов:

- а) **существует только магнитное поле;**  
б) существует только электрическое поле;  
в) существует электрическое и магнитное поле;  
г) поля отсутствуют.

2. Для определения направления линий магнитного поля, созданного проводником с током, используют:

- а) **правило левой руки;**  
б) правило правой руки;  
в) правило буравчика;  
г) правило Ленца.

3. Разноименные магнитные полюса:

- а) отталкиваются;  
б) **притягиваются;**  
в) не взаимодействуют;  
г) сначала отталкиваются, а при соприкосновении притягиваются.

4. Магнит создает вокруг себя магнитное поле. Где будет проявляться действие этого поля наиболее сильно?

- а) Около полюсов магнита.  
**б) В центре магнита.**  
 в) Действие магнитного поля проявляется равномерно в каждой точке магнита.

5. Величина, которая имеет числовое значение и направление:

- а) фаза;  
 б) начальная фаза;  
**в) вектор.**

6. Определить частоту переменного тока, имеющего период 0,02 с.

- а) 50;  
**б) 20;**  
 в) 45.

7. Чему равно сопротивление конденсатора ёмкостью 25 мкФ при частоте 100 Гц?

- а) 63,7 Ом;  
 б) 60 Ом;  
**в) 79,5 Ом**

8. Изменение силы тока в зависимости от времени задано уравнением  $i=5t$ . Найти значение частоту, период, амплитуду силы тока, а также значение силы тока:

- а) 10 Гц; 0,01с; 5 А; 1,5А;**  
 б) 100 Гц; 0,1с; 5 А; 0,5 А;  
 в) 100 Гц;  $10^{-2}$ с; 5 А; 2,5А

9. Лампа накаливания мощностью 200 Вт включена в сеть переменного тока напряжением 220 В. Действующее значение силы тока и амплитуды силы тока соответственно равны:

- а) 1,9 А; 13 А;  
 б) 1,3 А; 0,9 А;  
**в) 0,9 А; 1,3 А**

10. По отношению к изменению измеряемой величины измерения

- а) делятся на:  
 б) статические и динамические;  
 в) равноточные и неравноточные;  
**г) прямые, косвенные, совместные и совокупные.**

**Критерии оценки теста:**

| Оценка уровня подготовки |                     |                              |
|--------------------------|---------------------|------------------------------|
| Балл(отметка)            | Результат           |                              |
| 5                        | Отлично             | более 89% правильных ответов |
| 4                        | Хорошо              | 70%-89% правильных ответов   |
| 3                        | Удовлетворительно   | 51%-69% правильных ответов   |
| 2                        | Неудовлетворительно | менее 51% правильных ответов |

**3.2 Комплект заданий для самостоятельной работы.**

| № п\п | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения | Осваиваемые компетенции | Объем в часах |
|-------|--|---|-------------------------|---------------|
|       |  |   |                         |               |

| 1   | 2   | 3   | 4                                  | 5 |
|-----|---|---|------------------------------------|---|
|     | <b>Электротехника.</b>  |   |                                    |   |
| 1.  | Методы преобразования электрической энергии.  | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2         | 2 |
| 2.  | Физические процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров. | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2         | 2 |
| 3.  | Методы расчета сложных электрических цепей.   | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2         | 2 |
| 4.  | Магнитное поле.   | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2         | 2 |
| 5.  | Электромагнетизм.   | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2         | 2 |
| 6.  | Электрические цепи переменного тока.  | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2         | 2 |
| 7.  | Электрические измерения.  | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2         | 2 |
| 8.  | Преобразование переменного тока в постоянный.   | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3 | 2 |
| 9.  | Трансформаторы.   | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3 | 2 |
| 10. | Электрические машины переменного тока.  | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3 | 2 |
| 11. | Электрические машины постоянного тока. Усиление и генерирование электрических сигналов.             | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3 | 2 |
| 12. | Основы электропривода.  | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3 | 2 |
| 13. | Производство, передача и распределение электрической энергии. Провода, применяемые в                | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9;<br>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3 | 2 |

|     |  |   |                                |    |
|-----|--|---|--------------------------------|----|
|     | электрооборудовании автомобилей.   |   |                                |    |
|     | <b>Электрические цепи переменного тока.</b>  |   |                                |    |
| 14. | Физические основы электроники. Методы расчета и измерения основных параметров электронных цепей. | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3 | 2  |
| 15. | Электронные выпрямители и стабилизаторы.   | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3 | 2  |
| 16. | Электронные генераторы и измерительные приборы.  | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3 | 2  |
| 17. | Электронные устройства автоматики и вычислительной техники.                                      | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3 | 2  |
| 18. | Электронные усилители.   | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3 | 2  |
| 19. | Системы автоматического контроля.  | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3 | 2  |
| 20. | Системы автоматического контроля.  | Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы | ОК1–ОК9; ПК 1.1–ПК 1.3, ПК 2.3 | 2  |
|     | Всего  |   |                                | 40 |

### 3.3 Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации

1. Электрический ток. Проводимость. Плотность, направление, единицы измерения.
2. Электрическое сопротивление. Удельная проводимость. Зависимость сопротивления от температуры. Резисторы.
3. ЭДС и напряжение.
4. Закон Ома для участка и полной цепи.
5. Электрическая работа и мощность.
6. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля - Ленца.
7. Законы Кирхгофа.
8. Электростатическое поле. Закон Кулона.
9. Основные характеристики электрического поля. Напряженность, потенциал.
10. Электрическая емкость. Конденсаторы.
11. Соединения конденсаторов.
12. Основные свойства и параметры магнитного поля.
13. Закон Ампера.
14. Правило левой руки. Работа по перемещению проводника с током.

15. Потокосцепление, индуктивность и взаимоиндуктивность.
16. Физическое явление электромагнитной индукции.
17. Правило Ленца.
18. Правило правой руки.
19. ЭДС самоиндукции и взаимоиндукции.
20. Энергия электрического и магнитного полей.
21. Принцип действия трансформатора.
22. Режимы работы трансформатора.
23. Характеристики переменного тока.
24. Цепь переменного тока с активным сопротивлением.
25. Цепь переменного тока с индуктивностью
26. Цепь переменного тока с емкостью
27. Мощность цепи переменного тока.
28. Симметричная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений.
29. Соединения обмоток генератора «звездой» и «треугольником».
30. Соединение приемников электрической энергии «звездой».
31. Соединение приемников электрической энергии «треугольником».
32. Четырех проводная цепь. Роль нулевого провода.
33. Мощность трехфазной цепи.
34. Отличие полупроводников от металлов и диэлектриков. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
35. Электронно - дырочный переход. Формирование p-n перехода.
36. Свойства p-n перехода при наличии внешнего напряжения. Вольт-амперная характеристика p-n перехода.
37. Устройство, принцип действия и условное обозначение диода. Выпрямительные диоды.
38. Классификация диодов.
39. Назначение, классификация и условное обозначение биполярных транзисторов.
40. Принцип работы биполярного транзистора.
41. Режимы работы биполярного транзистора.
42. Полевые транзистора, их разновидности, устройство и принцип действия.
43. Определение, условное обозначение, назначение и устройство тиристора.
44. Анализ работы тиристора..
45. Классификация тиристоров.
46. Общие сведения, классификация и основные параметры электронных усилителей.
47. Классификация и область применения электронных генераторов.
48. Общие сведения о выпрямителях. Неуправляемый однополупериодный и двухполупериодный выпрямитель.
49. Трехфазный выпрямитель. Однофазный управляемый выпрямитель.
50. Сглаживающие фильтры. Определение, классификация.

### Задачи для подготовки к экзамену ОК01–ОК09, ПК1.1–ПК1.3, ПК2.3

#### Задача №1

Определить длину проводника диаметром  $d=0,5\text{мм}$  для нагревательного элемента при включении его в сеть с напряжением  $U=220\text{В}$  при токе потребления  $I=6,5\text{ А}$ , выполненного из: 1) нихрома, 2) константана, 3) стали, 4) фехраля, 5) алюминия, 6) марганца. Определить плотность тока.

### Задача №2

Общая емкость трех последовательно соединенных конденсаторов  $C=0,08$  мкФ. Определить емкость одного из конденсаторов, если емкости  $C_1=0,2$  мкФ,  $C_2=0,4$  мкФ. Определить их эквивалентную емкость при параллельном соединении конденсаторов.

### Задача №3

Электропечь, работающая при напряжении  $U=220$ В, потребляет мощность  $P=3$  кВт. Определить сопротивление и ток в обмотке, количество теплоты и стоимость электроэнергии, если печь работала в течение 8 ч. Стоимость 1 кВт/ч электроэнергии 4 рубля.

### Задача №4

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

### Задача №5

Прямолинейный проводник длиной  $l=0,3$  м, по которому проходит ток  $I=12$  А, помещен в однородное магнитное поле с магнитной индукцией  $B=0,5$  Тл. Определить силу, действующую на проводник, если он расположен: а) перпендикулярно линиям поля; б) вдоль линий поля.

### Задача №6

Энергия магнитного поля цилиндрической катушки  $W=3,8$  Дж. Определить индуктивность катушки и магнитную проницаемость сердечника, если  $I=6$  А, число витков катушки  $w=150$ , длина её  $l=40$  мм, площадь сечения  $S=1$  см<sup>2</sup>.

### Задача №7

По резистору сопротивлением  $R=20$  Ом проходит ток  $i=0,75 \sin \omega t$  А. Определить мощность, амплитудное и действующее значения падения напряжения на резисторе, записать выражение мгновенного значения этого напряжения и построить векторную диаграмму токов и напряжений для  $t=0$ .

### Задача №8

К источнику переменного тока с частотой  $f=25$  Гц подключена индуктивная катушка. Действующее значение тока через катушку  $I=7$  А, активная мощность  $P=166,6$  Вт, падение напряжения на индуктивном сопротивлении катушки  $U=54$  В. Определить полное и активное сопротивление катушки, её индуктивность, действующее значение приложенного напряжения, построить треугольник мощностей и векторную диаграмму.

### Задача №9

Полное сопротивление катушки  $Z=8$  Ом, её индуктивность  $L=300$  мкГн. Действующее значение падения напряжения на ней составляет 4,8 В при частоте  $f=2500$  Гц. Определить угол сдвига фаз между напряжением и током, построить векторную диаграмму и определить полную, активную и реактивную мощности.

### Задача №10

Действующее значение переменного тока с частотой  $f=450$  Гц, проходящего по катушке,  $I=1,2$  А. Активное сопротивление катушки  $R=20$  Ом. Определить индуктивность катушки, полную, активную, реактивную мощности, если падение напряжения на

индуктивном сопротивлении катушки в пять раз больше напряжения на её активном сопротивлении. Построить векторную диаграмму и треугольник мощностей.

#### **Задача №11**

Конденсатор и последовательно включенный с ним резистор подключены к источнику переменного тока с частотой  $f=250$  Гц. Действующие значения тока и напряжения равны соответственно 800 мА и 36 В. Реактивная мощность цепи 18,5 вар. Определить сопротивление резистора, емкость конденсатора, полную и активную мощности цепи.

#### **Задача №12**

Нагрузка, соединенная по схеме «звезда», потребляет от источника трехфазной сети с действующим значением линейного напряжения  $U=120$  В активную мощность  $P=800$  Вт при коэффициенте мощности  $\cos\varphi=0.8$ . Определить, как изменяются линейные и фазные токи и потребляемая активная мощность при соединении той же нагрузки по схеме треугольник.

#### **Задача №13**

Потребляемая активная мощность приемника энергии, соединенного по схеме «треугольник»,  $P=3$  кВт. В каждую фазу включены последовательно резистор сопротивлением  $R=30$  Ом и катушка с индуктивностью  $L=0.24$  Гн. Определить действующие значения тока и напряжения в фазе, линейного тока и полную потребляемую мощность. Частота сети  $f=50$  Гц.

#### **Задача №14**

Три одинаковые катушки индуктивности, соединенные по схеме «треугольник», подключены к трехфазной сети с действующим напряжением  $U=127$  В при частоте  $f=50$  Гц и потребляют активную мощность  $P=2,7$  кВт при линейном токе  $I=15$  А. Определить индуктивность и активное сопротивление катушек, коэффициент мощности, а также полную потребляемую мощность нагрузки.

#### **Задача №15**

В трехфазную четырехпроводную сеть с действующим значением линейного напряжения  $U=220$  В включены лампы накаливания. В каждую фазу включены параллельно по пять ламп мощностью  $P=60$  Вт каждая. Определить линейный ток, токи в фазах, ток в нейтральном проводе, сопротивление каждой фазы, напряжение каждой фазы при обрыве нейтрального провода. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

#### **Задача №16**

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

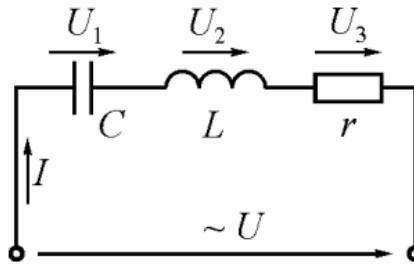
#### **Задача №17**

Три резистора, каждый сопротивлением  $R=125$  Ом, соединены по схеме звезда и включены в трехфазную четырехпроводную сеть. Ток каждой фазы  $I=880$  мА. Определить действующие значения фазного и линейного напряжений, линейного тока, полную потребляемую мощность нагрузки, построить векторную диаграмму токов и напряжений.



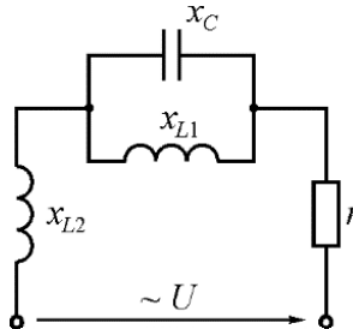
### Задача №18

В электрической цепи  $I=5$  А,  $f=50$  Гц,  $U_1=60$  В,  $U_2=100$  В,  $U_3=50$  В. Какие будут напряжения, если при том же токе 5 А частота возрастет до 100 Гц?



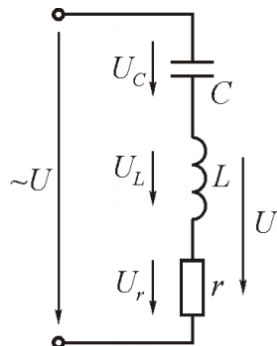
### Задача №19

Определить сопротивление  $x_{L2}$ , при котором в цепи возникает резонанс напряжений, если  $x_C = 10$  Ом,  $x_{L1} = 20$  Ом,  $r = 15$  Ом.



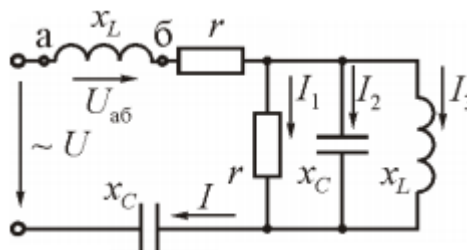
### Задача №20

Определить напряжения  $U_r$ ,  $U_C$ ,  $U_L$  и  $U_1$  и ток  $I$  при резонансе напряжений в цепи, если  $U = 220$  В,  $r = 22$  Ом,  $x_L = 200$  Ом.



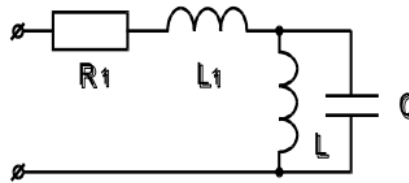
### Задача №21

Параметры цепи  $x_L = x_C = r = 20$  Ом,  $U = 200$  В. Определить токи  $I$ ,  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  и напряжение  $U_{ab}$ .



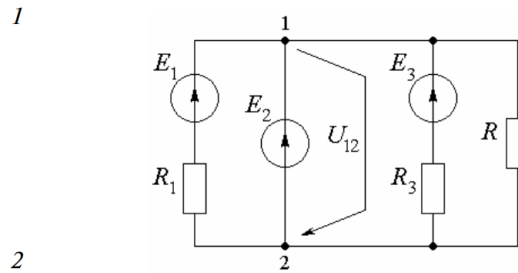
### Задача №22

Рассчитать входное сопротивление, если  $\omega$  и  $2\omega$  двухполюсника на частоте  $C=4$  [Ом].  $\omega L=1/\omega L_1=5$  [Ом],  $R_1=\omega$



### Задача №23

Для электрической цепи постоянного тока определить при какой величине ЭДС  $E_3$  ток  $I_3$  в ветви с резистором  $R_3$  уменьшится в три раза по сравнению с его первоначальным значением. Электродвижущая сила источников питания:  $E_1 = 100$  В;  $E_2 = 120$  В;  $E_3 = 150$  В. Сопротивления резисторов:  $R_1 = 20$  Ом;  $R_3 = 100$  Ом;  $R_4 = 60$  Ом. Внутренними сопротивлениями источников питания пренебречь



### Задача №24

В импульсной фотовспышке лампа питается от конденсатора емкостью  $800$  мкФ, заряженного до напряжения  $300$  В. Найти энергию вспышки и среднюю мощность лампы, если длительность вспышки  $2.4$  мс.

### Задача №25

На стальное кольцо высотой  $2$  см, внешним диаметром  $12$  см, внутренним диаметром  $4$  см навита обмотка из  $500$  витков. Ток в обмотке  $2$  А. Найти значение магнитной индукции на внутренней и внешней поверхностях кольца и на средней линии. Вычислить полный магнитный поток. Зависимость индукции  $B$  от напряженности магнитного поля  $H$  приведена в таблице.

|     |       |   |     |      |      |      |      |       |       |
|-----|-------|---|-----|------|------|------|------|-------|-------|
| $H$ | (А/м) | 0 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 12000 | 16000 |
| $B$ | (Тл)  | 0 | 0.8 | 1.1  | 1.4  | 1.6  | 1.75 | 1.85  | 1.9   |

### Задача №26

- 1) В розетку  $220$  В,  $50$  Гц включена индуктивность  $3.5$  Гн. Найти ток в цепи.
- 2) В розетку  $220$  В,  $50$  Гц включена емкость  $2$  мкФ. Найти ток в цепи.
- 3) В розетку  $220$  В  $50$  Гц последовательно включены конденсатор емкостью  $2$  мкФ и индуктивность  $3.5$  Гн. Найти ток в цепи.
- 4) В розетку  $220$  В  $50$  Гц параллельно включены и индуктивность  $3.5$  Гн и емкость  $2$  мкФ. Найти ток в каждой ветви и общий ток.

### Задача №27

Конденсатор емкостью  $0.5$  мкФ через резистор  $300$  Ом подключен к источнику переменного напряжения  $110$  В,  $2000$  Гц. Какая мощность выделяется в сопротивлении?

### Задача №28

Конденсатор, резистор  $R=10$  кОм и катушка индуктивности  $L=200$  мкГн соединены параллельно и подключены к источнику переменного напряжения  $U=50$  В,  $f=200$  кГц. Какой должна быть величина емкости, чтобы в цепи возник резонанс токов? Найти общий ток и ток в каждой из ветвей при резонансе. Потери в катушке не учитывать.

### **Задача №29**

Общая индуктивность двух катушек при согласном включении 30 мГн, при встречном – 24 мГн. Найти взаимную индуктивность.

### **Задача №30**

«Пустой» конденсатор емкостью 1000 мкФ заряжается до напряжения 50 В за 2 с. от источника  $E=300\text{В}$ . через резистор. Каково среднее значение зарядного тока за это время? Каков средний ток, если  $E=55\text{ В}$ , резистор другой, а время зарядки такое же - 2 с ?

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

##### **4.1 Критерии оценки знаний студентов на экзамене (дифференцированном зачете)**

Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки "хорошо" заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.