

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАССМОТРЕНО:**  
На заседании педагогического совета  
Протокол № 4 от «29» августа 2022г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор ЧПОУ «Региональный  
нефтегазовый колледж»  
\_\_\_\_\_ А.К. Курбанмагомедов  
Приказ № 10 от «30» августа 2022 г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации  
обучающихся по учебной дисциплине  
ОП.02 «Электротехника и электроника»  
по специальности  
21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ  
по программе подготовки специалистов среднего звена (СПССЗ)  
на базе основного общего образования  
форма обучения: очная**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 026223850018B2678342E7AA423F4AD144  
Владелец: КУРБАНМАГОМЕДОВ АЛИШЕР КУРБАНМАГОМЕДОВИЧ  
Действителен: с 29.10.2024 до 29.01.2026

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ОП.02 «Электротехника и электроника» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» среднего профессионального образования (далее - СПО), утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 12 мая 2014 г. №482.

Квалификация - техник.

**Организация-разработчик:** ЧПОУ «Региональный нефтегазовый колледж»

## **Оглавление**

1. Пояснительная записка
2. Описание перечня оценочных средств и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования
3. Оценочные средства характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы
4. Описание шкал оценивания компетенций на различных этапах их формирования
5. Описание процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих этапы формирования компетенций

## 1. Пояснительная записка

Оценочные материалы разработаны в форме фонда оценочных средств в соответствии с пунктом 9 статьи 2 Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и пункта 8.3 части 8 Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» среднего профессионального образования (далее - СПО), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 мая 2014 г. №482.

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначены для оценки уровня освоения компетенций на различных этапах их формирования при изучении учебной дисциплины ОП.02 Электротехника и электроника.

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;
- Снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- Снимать показания и использовать электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- Собирать электрические схемы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- Классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;
- Методы расчёта 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.

**Формируемые компетенции при изучении учебной дисциплины:**

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 в команде, эффективно 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. Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов.

ПК 1.2. Рассчитывать режимы работы оборудования.

ПК 1.3. Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования.

ПК 2.2. Обеспечивать техническое обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ, контролировать их состояние.

ПК 2.3. Обеспечивать проведение технологического процесса транспорта, хранения и распределения газонефтепродуктов.

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной образовательной программы**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	Раздел 1 Общая электротехника		
1	Тема 1.1 Электрическое поле.	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3	Устный опрос, практические задания, тестовые задания

2	Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока.	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3	Устный опрос, практические задания, тестовые задания
3	Тема 1.3. Магнитное поле.	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3	Устный опрос, практические задания, тестовые задания
4	Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3	Устный опрос, практические задания, тестовые задания
5	Тема 1.5. Трехфазные электрические цепи.	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3	Устный опрос, практические задания, тестовые задания
6	Тема 1.6. Электрические измерения.	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3	Устный опрос, практические задания, тестовые задания
7	Тема 1.7. Трансформаторы.	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3	Устный опрос, практические задания, тестовые задания
8	Тема 1.8. Электрические машины переменного тока	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3	Устный опрос, практические задания, тестовые задания
9	Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3	Устный опрос, практические задания, тестовые задания
10	Тема 1.10. Основы электропривода	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3	Устный опрос, практические задания, тестовые задания
	Раздел 2 Электроника		
11	Тема 2.1. Физические основы электроники. Электронные приборы	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3	Устный опрос, практические задания, тестовые задания
12	Тема 2.2. Электронные вы-	ОК 1, ОК 2, ОК 3,	Устный опрос,

	прямители и стабилизаторы	ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3	практические задания, тестовые задания
13	Тема 2.3. Электронные усилители	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3	Устный опрос, практические задания, тестовые задания
14	Тема 2.4. Электронные генераторы и измерительные приборы.	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3	Устный опрос, практические задания, тестовые задания
	Раздел 3 Производство и распределение электроэнергии		
15	Тема 3.1. Электрические станции	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3	Устный опрос, практические задания, тестовые задания

## 2. Описание перечня оценочных средств и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Тестовые задания	Система стандартизированных заданий, позволяющая стандартизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	Устный опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимся.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Практические задания	Средство проверки умений применять полученные знания для	Комплект практически

		решения практических задач по теме или разделу учебного материала	х заданий по вариантам
--	--	---	------------------------

### **3. Описание шкал оценочных средств и критерия оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

#### **Критерии оценки экзамена**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает обнаружившему высокий, продвинутый уровень сформированности компетенций, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает повышенный уровень сформированности компетенций, твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает пороговый уровень сформированности компетенций, имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает недостаточное освоения порогового уровня сформированности компетенций, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Оценка не выставляется обучающемуся, если он не явился на экзамен, отказался от его сдачи, не знает программный материал, не может решить практические задачи.

#### **Критерии оценки практических заданий**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он свободно справляется с практическими заданиями, причем не затрудняется с ответом, правильно обосновывает принятое нестандартное решение,

владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если он правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний, умений по дисциплине.

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, если он допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических заданий и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практических заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

### **Критерии оценки тестовых заданий**

Для оценки результатов тестирования предусмотрена следующая система оценивания учебных достижений студентов: за каждый правильный ответ ставится 1 балл, за неправильный ответ – 0 баллов.

«отлично» - от 85% до 100% правильных ответов

«хорошо» - от 70 % до 84% правильных ответов

«удовлетворительно» - от 51% до 69% правильных ответов

«неудовлетворительно» - менее 50 % правильных ответов

### **Критерии оценки устного опроса**

Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал по вопросам, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает существенных неточностей при ответах

Оценка «незачтено» выставляется, если обучающийся не раскрыл основное содержание материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями и ошибками отвечает на вопросы.

### **Критерии и шкала оценивания уровней освоения компетенций**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Уровень освоения компетенции</b>	<b>Результат освоения компетенции</b>
отлично	высокий	студент, овладел элементами компетенции «знать», «уметь», проявил всесторонние и глубокие знания

		программного материала по дисциплине, освоил основную и дополнительную литературу, обнаружил творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
хорошо	продвинутый	студент овладел элементами компетенции «знать» и «уметь», проявил полное знание программного материала по дисциплине, освоил основную рекомендованную литературу, обнаружил стабильный характер знаний и умений и проявил способности к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
удовлетворительно	базовый	студент овладел элементами компетенции «знать», проявил знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, изучил основную рекомендованную литературу, допустил неточности в ответе на экзамене, но в основном обладает необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
неудовлетворительно	компетенции не сформированы	студент не овладел ни одним из элементов компетенции, обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустил принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

#### 4. Оценочные материалы для оценивания знаний и умений, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы

##### Устный опрос

1. Основные свойства и характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
2. Сведения о различных электроизоляционных материалах (газообразных, жидких, твердых) и их практическом использовании. Сегнетоэлектрики и электролиты, их особенности и применение.
3. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.
4. Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики. Пассивные и активные элементы электрической цепи.

5. Элементы схемы электрической цепи: ветвь, узел, контур. Схемы замещения электрических цепей.
6. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Джоуля-Ленца. Электрическое сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры.
7. Резистор. Соединение резисторов.
8. Режимы работы электрической цепи: холостой ход, номинальный, рабочий, короткого замыкания.
9. Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей. КПД.
10. асчета электрической цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Расчет электрических цепей методом уравнений Кирхгофа
11. Магнитное поле. Основные свойства и определения, относящиеся к магнитным полям: магнитная индукция, магнитный поток, магнитная проницаемость, напряжённость магнитного поля.
12. Закон Био-Савара. Закон Ампера. Единицы измерения магнитных величин.
13. Понятие о генераторе переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС.
14. Амплитуда, мгновенное значение, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока, амплитудное, действующее и среднее значения напряжения и тока.
15. Векторная диаграмма. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм.
16. Неразветвленная RLC-цепь, резонанс напряжений и условия его возникновения. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Коэффициент мощности, баланс мощностей
17. Разветвленная электрическая RLC-цепь, резонанс токов и условия его возникновения. Расчет разветвленной электрической RLC-цепи.
18. Трёхфазные электрические цепи. Соединение обмоток

трехфазных источников электрической энергии «звездой» и «треугольником». Нейтральный (нулевой) провод и его назначение.

19. Трехпроводные и четырехпроводные электрические цепи. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношение между ними.

20. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношение между ними. Векторная диаграмма напряжений и токов.

21. Передача энергии по трехфазной линии. Мощность трехфазной электрической цепи при различных соединениях нагрузки.

22. Расчет симметричной трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки «звездой» и «треугольником».

23. Сведения об аварийных режимах в трехфазных цепях.

24. Электрические измерения. Основные понятия измерения. Погрешности измерений. Классификация электроизмерительных приборов.

25. Измерение тока и напряжения. Приборы и схемы для измерения электрического напряжения, тока. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока.

26. Магнитоэлектрический измерительный механизм. Электромагнитный измерительный механизм. Электродинамический измерительный механизм.

27. Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора.

28. Режимы работы трансформатора. Потери энергии и КПД трансформатора.

29. Номинальные параметры трансформатор: мощность, напряжение и токи обмоток. Паспортные данные трансформаторов, опытное определение параметров реального трансформатора

30. Типы трансформаторов и их применение: трехфазные, многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы. Типы и серии

трансформаторов.

31. Электрические машины переменного тока. Назначение машин переменного тока и их классификация. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка.

32. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Скольжение.

33. Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Механическая характеристика. Регулирование частоты вращения ротора асинхронных двигателей. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя.

34. Синхронные машины и область их применения. Применение синхронных и асинхронных двигателей в газовой промышленности.

35. Электрические машины постоянного тока. Устройство основных узлов электрических машин постоянного тока.

36. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока, их обратимость. ЭДС в обмотке якоря и вращающий момент на валу машины постоянного тока, работающих в режиме генератора и электродвигателя.

37. Генераторы постоянного тока Схемы, характеристики, применение.

38. Электродвигатели постоянного тока схемы, характеристики (механические и рабочие): пуск в ход, роль пускового реостата, регулирование частоты вращения.

39. Основы электропривода. Понятие об электроприводе. Уравнение движения электропривода. Аппаратура для управления электроприводом. Ручная и автоматическая аппаратура управления.

40. Общие принципы выбора двигателей Выбор мощности электродвигателя в зависимости от режима работы.

41. Схемы управления электроприводами постоянного и переменного тока. Способы изображения схем, условные обозначения.

Требования к ним. Сило- вые цепи и цепи управления. Типовые узлы схем.

42. Управление электродвигателем с помощью реверсивного магнитного пускателя. Энергосберегающие технологии в электроэнергетике газовой промышленности.

43. Физические основы электроники. Электронные приборы. Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "р-п" перехода.

44. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения.

45. Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка.

46. Тиристоры: классификация, характеристики, область применения, маркировка.

47. Биполярные транзисторы. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения биполярных транзисторов: общая база, общий эмиттер, общий коллектор.

48. Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения.

49. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Основные сведения, структурная схема электронного выпрямителя.

50. Сглаживающие фильтры. Схемы и временные диаграммы: LC (Г-образного) фильтра, C-фильтра (емкостного), комбинированного. Сглаживающие фильтры.

51. Электронные усилители. Классификация, основные характеристики, элементная база, обратная связь в усилителях. Область применения.

52. Электронные усилители. Структурная схема и принцип действия электронных усилителей. Основные параметры.

53. Электронные усилители. Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе.
54. Электронные усилители. Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы. Режимы работы усилителей.
55. Электронные генераторы и измерительные приборы. Общие сведения об электронных генераторах: определение, назначение, классификация, режимы работы, принцип действия.
56. Структурная схема электронного генератора. Генераторы синусоидальных колебаний: генераторы LC-типа, генераторы RC-типа Импульсные генераторы: мультивибратор, триггер.
57. Генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН-генератор). Электронные стрелочные и цифровые вольтметры.
58. Электрические станции. Классификация электрических станций и режимы их работы. Принцип действия и устройство тепловых, атомных и гидравлических электростанций.
59. Перспективы развития и роль электрических станций в производстве электроэнергии. Влияние электрических станций на окружающую среду и защита ее от вредных выбросов. Перспектива развития электроэнергетики нефтегазового комплекса.
60. Закон полного тока. Проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки. Потокосцепление, индуктивность, взаимная индуктивность.
61. Особенности цепей с активным сопротивлением, с катушкой индуктивности, с емкостью.
62. Биполярные транзисторы. Вольтамперные характеристики, параметры схем. Режимы работы биполярного транзистора.
63. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Однофазные и трехфазные выпрямители схемы, временные диаграммы, основные электрические параметры.

64. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Понятие об управляемых выпрямителях. Способы управления тиристорами.

65. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Основные сведения, структурная схема электронного стабилизатора. Стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока.

### Практические задания

Задача № 1

**Дано:** схема (рис.1.2.6);  $R_1= 4 \text{ Ом}$ ;  $R_2= 2 \text{ Ом}$ ;  $R_3= 1 \text{ Ом}$ ;  $R_4= 6 \text{ Ом}$ ,  $R_5= 100\text{Ом}$ ;  $R_6= 1 \text{ Ом}$ ;  $R_7= 2 \text{ Ом}$ .

**Задание:** 1) рассчитайте  $R_{эк}$ ; 2) определите, через какие сопротивления протекает один и тот же ток; 3) установите, какие сопротивления включены наодно и то же напряжения.

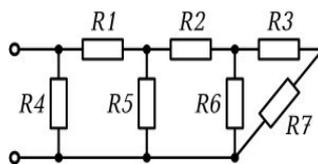


Рис. 1.2.6

Задача № 2

**Дано:** схема (рис.1.2.7);  $R_1=1$  Ом;  $R_2=2$  Ом;  $R_3=4$  Ом;  $R_4=6$  Ом;  
 $R_5 = R_6= 1$  Ом;  $R_7= 10$  Ом.

**Задание:** 1) рассчитайте  $R_{эк}$ ; 2) найдите число узлов в схеме; 3) определите, через какие сопротивления протекает один и тот же ток.

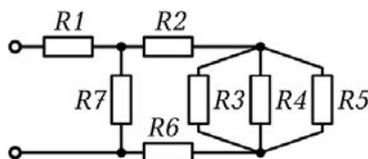


Рис. 1.2.7

Задача № 3

**Дано:** схема (рис.1.2.8);  $R_1= 10$  Ом;  $R_2= 5$  Ом;  $R_3= 1$  Ом;  $R_4= 2$  Ом,  
 Ом.  $R_5= 6$

**Задание:** 1) рассчитайте  $R_{эк}$ ; 2) найдите число узлов в схеме; 3) установи-

те, какие сопротивления включены на одно и то же напряжения.

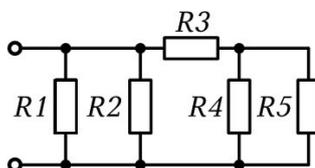


Рис. 1.2.8

Задача № 4

**Дано:** схема (рис.1.3.1);  $E_1= 60$  В;  $E_2= 80$  В;  $R_1= 4$  Ом;  $R_2= 4$  Ом;  $R_3= 6$  Ом;  
 Ом;  $R_4= 10$  Ом.

**Задание:** определите токи в ветвях сложной цепи.

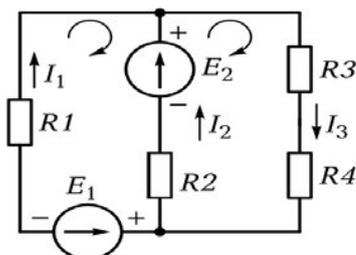


Рис. 1.3.1

Задача № 5

**Дано:** схема (рис.1.3.2);  $E_1= 20 \text{ В}$ ;  $E_2= 100 \text{ В}$ ;  $E_3= 60 \text{ В}$ ;  $R_1= 4 \text{ Ом}$ ;  $R_2= 6 \text{ Ом}$ ;  $R_3= 2 \text{ Ом}$ ;  $R_4= 20 \text{ Ом}$ .

**Задание:** определите токи в ветвях сложной цепи.

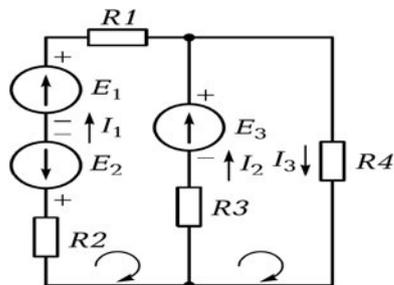


Рис. 1.3.2

Задача № 6

**Дано:** схема (рис.1.3.3);  $E_1= 50 \text{ В}$ ;  $E_2= 100 \text{ В}$ ;  $R_1= 10 \text{ Ом}$ ;  $R_2= 10 \text{ Ом}$ ;  $R_3= 4 \text{ Ом}$ ;  $R_4= 5 \text{ Ом}$ ;  $R_5= 6 \text{ Ом}$ .

**Задание:** определите токи в ветвях сложной цепи.

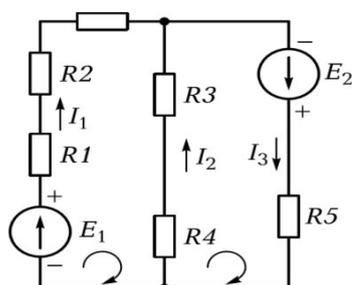


Рис. 1.3.3

Задача № 7

**Дано:** схема рис 1.1.1.  $C_1= 2 \text{ мкФ}$ ;  $C_2 = C_4= 4 \text{ мкФ}$ ;  $C_3 = 3 \text{ мкФ}$ ;  $C_5 = 5 \text{ мкФ}$ ;  $C_6 = 6 \text{ мкФ}$ ;  $C_7 = 1 \text{ мкФ}$ ;  $C_8 = C_9= 12 \text{ мкФ}$ ;  $C_{10}= 24 \text{ мкФ}$ ;  $Q_8 = 12000 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ ;  $U_{10} = 100 \text{ В}$ .

**Задание:** рассчитайте  $C_{\text{эк}}$ ;  $U_9, U_5, Q_7, Q_6$ ;

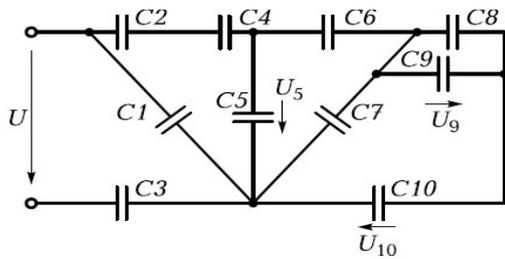
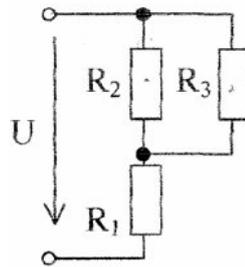


Рис. 1.1.1

Задача № 8

**Дано:**  $R_1 = 50 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 120 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 200 \text{ Ом}$ ;  $U = 120 \text{ В}$ .

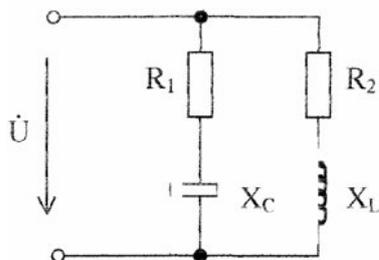
**Задание:** 1) рассчитайте  $R_{\text{эк}}$ ; 2) определить ток в резисторе  $R_3$ .



Задача № 9

**Дано:**  $R_1 = R_2 = X_C = X_L = 20 \text{ Ом}$ ;  $U = 141 \text{ В}$ .

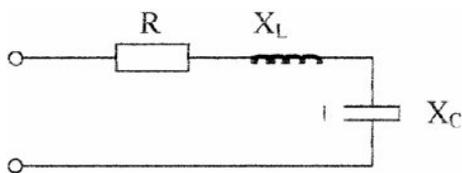
**Задание:** 1) рассчитайте токи в каждой ветви; 2) найти активную, реак-тивную и полную мощность в данной цепи.



Задача № 10

**Дано:**  $R = 30 \text{ Ом}$ ,  $X_C = 60 \text{ Ом}$ ,  $X_L = 20 \text{ Ом}$ ;  $U = 100 \text{ В}$ .

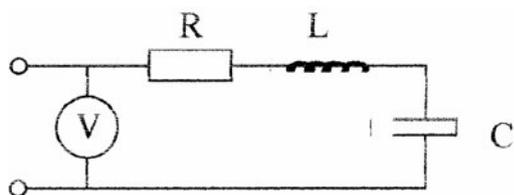
**Задание:** определить ток, активную, реактивную и полную мощность си-стемы.



Задача № 11

**Дано:**  $U_C = 40 \text{ В}$ ,  $U_L = 80 \text{ В}$ ,  $U_R = 30 \text{ В}$ .

**Задание:** определить показания вольтметра.



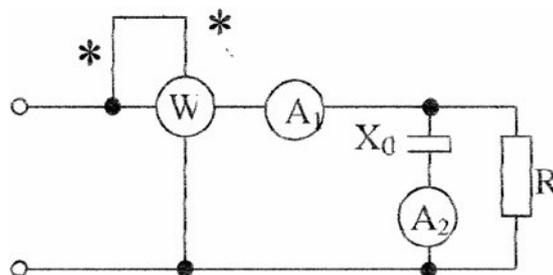
Задача № 12

Составить баланс мощности электрической цепи с источником  $E=20 \text{ В}$ , если по цепи протекает ток, равный  $5 \text{ А}$ , а сопротивление приемников, соединенных последовательно, имеют значения  $1 ; 2 ; 0,5 ; 0,3 ; 0,2 \text{ Ом}$ .

Задача № 13

**Дано:**  $P=90 \text{ Вт}$ ,  $I_1 = 5 \text{ А}$ ,  $I_2 = 4 \text{ А}$ .

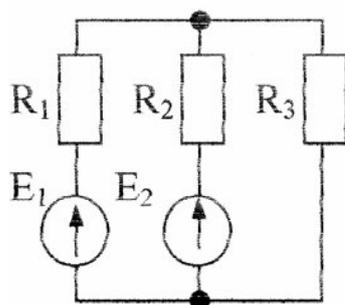
**Задание:** определить  $R$  и  $X_C$ .



Задача № 14

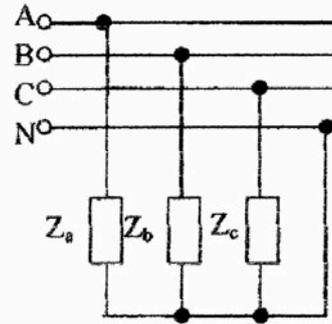
**Дано:**  $E_1= 40 \text{ В}$ ;  $E_2= 20 \text{ В}$ ;  $R_1= 20 \text{ Ом}$ ;  $R_2= 25 \text{ Ом}$ ;  $R_3= 20 \text{ Ом}$ .

**Задание:** определите токи в ветвях сложной цепи.



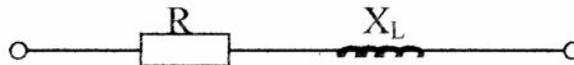
Задача № 15

Определить активную, реактивную и полную мощности фаз и всей системы, если  $R_a=40$  Ом,  $X_a=10$  Ом,  $R_b=20$  Ом,  $X_b=10$  Ом,  $R_c=50$  Ом,  $X_c=20$  Ом,  $U_{\text{л}}=380$  В.



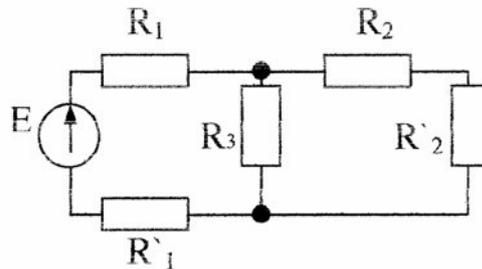
Задача № 16

Полное сопротивление цепи  $z = 100$  Ом. Активное сопротивление  $R=60$  В. Определить угол сдвига фаз между током и напряжением.



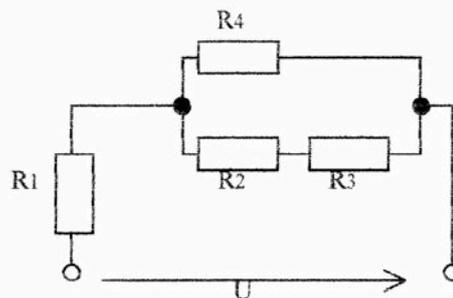
Задача № 17

Определить токи в ветвях цепи, если  $R_1 = 2$  Ом,  $R'_1 = 1$  Ом,  $R'_2 = 8$  Ом,  $R_2 = 12$  Ом,  $R_3 = 5$  Ом,  $E = 35$  В.



Задача № 18

Определить эквивалентное сопротивление цепи, если сопротивления резисторов равны  $R_1=R_2=R_3=R_4=60$  Ом.



Задача № 19

**Дано:** схема соединения потребителей звездой с нулевым проводом (рис.4.1.1);  $U_{\text{ном}} = 380$  В;  $R_A = 8$  Ом;  $R_C = 20$  Ом;  $X_A = 6$  Ом;  $X_B = 11$  Ом.

**Задание:** определите линейные токи  $I_A, I_B, I_C$  и постройте векторную диаграмму.

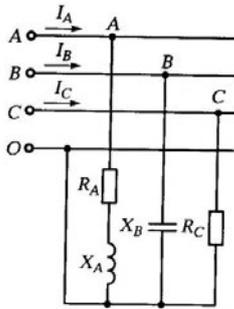


Рис. 4.1.1

### Задача № 20

**4.2.** Используя вольт-амперную характеристику диода КД103А при  $t = 20^\circ\text{C}$  (рис. 4. 1), определить сопротивление постоянному току при обратном включении для напряжений  $U_{\text{обр}} = -50$ ;  $-100$ ;  $-200$  В. Построить график зависимости  $R_0 = f(U_{\text{обр}})$ .

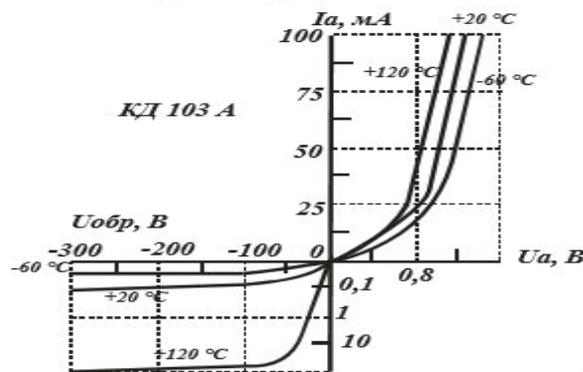


Рис. 4. 1

### Задача № 21

**4.14.** Определить на сколько изменится прямое сопротивление опорного диода Д814А, если при токе стабилизации  $I_{\text{ст}} = 5$  мА напряжение стабилизации изменяется от 7 до 8,5 В.

### Задача № 22

**4.35.** Для транзистора ГТ403А, включённого по схеме с общим эмиттером, ток коллектора изменяется на 140 мА, а ток эмиттера – на 145 мА. Определить коэффициент усиления тока базы.

### Задача № 23

Определить число пар полюсов синхронного генератора, если частота вращения ротора 500 об/мин, а частота тока в сети 50 Гц.

### Задача № 24

Трёхфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором имеет следующие технические данные:  $U_{\text{ном}} = 220$  В,  $P_{\text{ном}} = 10$  кВт,

$n_{\text{ном}} =$

1450 об/мин,  $\eta_{\text{ном}} = 87\%$ ,  $\cos \varphi = 0,88$ ,  $\frac{M_{\text{max}}}{M_{\text{ном}}} = 2, \frac{M_{\text{п}}}{M_{\text{ном}}} = 1,2, \frac{I_{\text{п}}}{I_{\text{ном}}} = 5$ . Опре-

делить: скольжение  $S$ , моменты номинальный  $M_{ном}$ , момент максимальный  $M_{мах}$ , пусковой момент  $M_п$ , токи  $I_п$  и  $I_{ном}$ .

Задача № 25

ЭДС генератора постоянного тока равна  $E_r = 180$  В, магнитный поток  $\Phi = 20$  Вб, обмотка якоря имеет число проводников  $N = 10$ , число пар полюсов равно  $p = 4$ , число параллельных ветвей  $\alpha = 3$ . Найти частоту вращения якоря  $n$ .

Задача № 26

Ток цепи якоря :  $I_я = 10$  А, сопротивления цепи якоря  $R_я = 6$  Ом, ЭДС генератора постоянного тока  $E_r = 200$  В. Найти напряжения на зажимах генератора  $U$ .

Задача № 27

Генератор постоянного тока с номинальным током якоря 65 А и сопротивлением якоря 0,2 Ом предполагается использовать как двигатель. Определить частоту вращения машины, если в генераторном режиме частота вращения 1500 об/мин, номинальное напряжение 220 В. Магнитный поток в обоих случаях одинаков.

Задача № 28

Определить мощность потерь в якоре двигателя постоянного тока сопротивлением 2 Ом. Если напряжения на его выходах 450 В, а ЭДС, индуцируемая в его обмотках, составляет 440 В.

### Тестовые задания №1

Задание
<b>1. Определить сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 100 Вт и 220 В</b> а) 484 Ом б) 486 Ом в) 684 Ом г) 864 Ом
<b>2. Какой из проводов одинаково диаметра и длины сильнее нагревается – медный или стальной при одной и той же силе тока ?</b> а) Медный б) Стальной в) Оба провода нагреваются одинаково г) Ни какой из проводов не нагревается
<b>3. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному включить ещё один элемент?</b> а) Не изменится б) Уменьшится в) Увеличится г) Для ответа недостаточно данных





а)  $I = 1 \text{ A}$   $U = 220 \text{ В}$                       б)  $I = 0,7 \text{ A}$   $U = 156 \text{ В}$

в)  $I = 0,7 \text{ A}$   $U = 220 \text{ В}$                       г)  $I = 1 \text{ A}$   $U = 156 \text{ В}$

3. Амплитуда синусоидального напряжения 100 В, начальная фаза  $\psi = -60^\circ$ , частота 50 Гц. Запишите уравнение мгновенного значения этого напряжения. (2 балла)

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

в)  $u = 100 * \sin(314t - 60)$                       г)  $u = 100 * \cos(314t + 60)$

4. Полная потребляемая мощность нагрузки  $S = 140 \text{ кВт}$ , а реактивная мощность  $Q = 95 \text{ кВАр}$ . Определите коэффициент нагрузки. (2 балла)

а)  $\cos \psi = 0,6$                       б)  $\cos \psi = 0,3$

в)  $\cos \psi = 0,1$                       г)  $\cos \psi = 0,9$

5. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности? (1 балл)

а) При пониженном                      б) При повышенном

в) Безразлично                      г) Значение  
напряжения  
утверждено  
ГОСТом

6. Напряжение на зажимах цепи с резистивным элементом изменяется по закону:  $u = 100 \sin(314t - 30^\circ)$ . Определите закон изменения тока в цепи, если  $R = 20 \text{ Ом}$ . (2 балла)

а)  $I = 5 \sin 314 t$                       б)  $I = 5 \sin(314t + 30^\circ)$

в)  $I = 3,55 \sin(314t + 30^\circ)$                       г)  $I = 3,55 \sin 314t$

7. Амплитуда значения тока  $I_{\max} = 5 \text{ А}$ , а начальная фаза  $\psi = 30^\circ$ . Запишите выражения для мгновенного значения этого тока. (2 балла)

а)  $I = 5 \cos 30 t$                       б)  $I = 5 \sin 30^\circ$

в)  $I = 5 \sin(\omega t + 30^\circ)$                       г)  $I = 5 \sin(\omega t + 30^\circ)$

8. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока 400 Гц. (2 балла)

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. (1 балл)

а) Отстает по фазе от напряжения

на  $90^\circ$  б) опережает по фазе

напряжение на  $90^\circ$  в) совпадает по

фазе с напряжением

г) независим от напряжения.

10. Обычно векторные диаграммы строят для: (1 балл)

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.

11. Амплитудное значение напряжения  $u_{\max} = 120 \text{ В}$ , начальная фаза  $\psi = 45^\circ$ . Запишите уравнение для мгновенного значения этого напряжения. (2 балла)

а)  $u = 120 \cos(45t)$

б)  $u = 120 \sin(45t)$

в)  $u = 120 \cos(\omega t + 45^\circ)$

г)  $u = 120 \cos(\omega t + 45^\circ)$

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

а) Уменьшится в два раза

б) Увеличится в два раза

в) Не изменится

г) Уменьшится в четыре раза

13. Мгновенное значение тока  $I = 16 \sin 157 t$ . Определите амплитудное и действующее значение тока. (2 балла)

а)  $16 \text{ А}$  ;  $157 \text{ А}$

б)  $157 \text{ А}$  ;  $16 \text{ А}$

в)  $11,3 \text{ А}$  ;  $16 \text{ А}$

г)  $16 \text{ А}$  ;  $11,3$

14. Каково соотношение между амплитудным и действующим значением синусоидального тока. (2 балла)

а)  $I = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}$

б)  $I = I_{\max} * \sqrt{2}$

в)  $I = I_{\max}$

г)  $I = \frac{\sqrt{2}}{I_{\max}}$

15. В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию: (1 балл)

а) магнитного поля

б) электрического поля

в) тепловую

г) магнитного и электрического полей

16. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки. (2 балла)

а) Действующее значение тока

б) Начальная фаза тока

в) Период переменного тока

г) Максимальное значение тока

17. Какое из приведённых соотношений электрической цепи синусоидального тока содержит ошибку? (2 балла)

а)  $\omega = 2\pi V$

б)  $u = \frac{u_{\max}}{\sqrt{2}}$

в)  $V = \frac{1}{t}$

г)  $u = \frac{u_{\max}}{2}$

18. Конденсатор емкостью  $C$  подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 3 раза. (2 балла)

а) Уменьшится в 3 раза

б) Увеличится в 3 раза

в) Останется неизменной

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

19. 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  $\sqrt{3}$  раз

20. Катушка с индуктивностью  $L$  подключена к источнику синусоидального напряжения. Как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в 3 раза? (2 балла)

а) Уменьшится в 2 раза

б) Увеличится в 32 раза

в) Не изменится

г) Изменится в  $\sqrt{2}$  раз

### Тестовые задания №3

Задания	
<b>1. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1000 об/мин. Частота вращения ротора 950 об/мин. Определить скольжение.</b>	
а) 50	б) 0,5
в) 5	г) 0,05
<b>2. Какой из способов регулирования частоты вращения ротора асинхронного двигателя самый экономичный?</b>	
а) Частотное регулирование	б) Регулирование измерением числа пар полюсов
в) Реостатное регулирование	г) Ни один из выше перечисленных
<b>3. С какой целью при пуске в цепь обмотки фазного ротора асинхронного двигателя вводят дополнительное сопротивление?</b>	
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	
<b>4. Определите частоту вращения магнитного поля статора асинхронного короткозамкнутого двигателя, если число пар полюсов равна 1, а частота тока 50 Гц.</b>	
а) 3000 об/мин	б) 1000 об/мин
в) 1500 об/мин	г) 500 об/мин
<b>5. Как изменить направление вращения магнитного поля статора асинхронного трехфазного двигателя?</b>	
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	
<b>6. Какую максимальную частоту вращения имеет вращающееся магнитное поле асинхронного двигателя при частоте переменного тока 50 Гц?</b>	
а) 1000 об/мин	б) 5000 об/мин
в) 3000 об/мин	г) 100 об/мин
<b>7. Перегрузочная способность асинхронного двигателя определяется так:</b>	
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	
<b>8. Чему равна механическая мощность в асинхронном двигателе при неподвижном роторе? (<math>S=1</math>)</b>	
а) $P=0$	б) $P>0$
в) $P<0$	г) Мощность на валу двигателя



<b>сеть. Какую полезную мощность на валу можно получить от этого двигателя?</b>	
а) Не более 200 Вт	б) Не более 700 Вт
в) Не менее 1 кВт	г) Не менее 3 кВт
<b>16. Для преобразования какой энергии предназначены асинхронные двигатели?</b>	
а) Электрической энергии в механическую	
б) Механической энергии в электрическую	
в) Электрической энергии в тепловую	
г) Механической энергии во внутреннюю	
<b>17. Перечислите режимы работы асинхронного электродвигателя</b>	
а) Режимы двигателя	б) Режим генератора
в) Режим электромагнитного тормоза	г) Все перечисленные
<b>18. Как называется основная характеристика асинхронного двигателя?</b>	
а) Внешняя характеристика	б) Механическая характеристика
в) Регулировочная характеристика	г) Скольжение
<b>19. Как изменится частота вращения магнитного поля при увеличении пар полюсов асинхронного трехфазного двигателя?</b>	
а) Увеличится	б) Уменьшится
в) Останется прежней	
г) Число пар полюсов не влияет на частоту вращения	
<b>20. определить скольжение трехфазного асинхронного двигателя, если известно, что частота вращения ротора отстает от частоты магнитного поля на 50 об/мин. Частота магнитного поля 1000 об/мин.</b>	
а) $S=0,05$	б) $S=0,02$
в) $S=0,03$	г) $S=0,01$
<b>21. Укажите основной недостаток асинхронного двигателя.</b>	
а) Сложность конструкции	
б) Зависимость частоты вращения от момента на валу	
в) Низкий КПД	
г) Отсутствие экономичных устройств для плавного регулирования частоты вращения ротора.	
<b>22. С какой целью при пуске в цепь обмотки фазного ротора асинхронного двигателя вводят дополнительное сопротивление?</b>	
а) Для уменьшения тока в обмотках	
б) Для увеличения вращающего момента	
в) Для увеличения скольжения	
г) Для регулирования частоты вращения	

## 5. Процедура оценивания знаний и умений, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация организуется в формах: устный опрос, тестовые задания, практические задания.

Промежуточный контроль осуществляется в форме экзамена, позволяющего оценить уровень освоения студентами знаний, умений и компетенций.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах:

периодичности проведения оценки, многоступенчатости оценки по устранению недостатков, единства используемой технологии для всех обучающихся, выполнения условий сопоставимости результатов оценивания, соблюдения последовательности проведения оценки.

Краткая характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации включает в себя:

**Экзамен** является формой промежуточной аттестации и проводится в установленные сроки проведения промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом. Экзамен проводится по экзаменационным билетам в устной или письменной форме преподавателем, которые вели данную дисциплину в течение учебного года (семестра). На подготовку и сдачу экзамена на одного студента отводится до 30 мин.

**Устный опрос** может проводиться по теоретическому и практическому материалу во время учебного занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике.

**Практические задания** - позволяют оценивать знания, умения, применять полученные знания и умения для решения практических задач по теме или разделу учебного материала. Количество вопросов в каждом задании - не более 5. Отведенное время на подготовку – до 35 мин.

**Тестовые задания** - стандартный способ проверки знаний через ответы на вопросы с вариантами ответов. Тестовые задания могут включать вопросы теоретического и практического материала. Осуществляется на бумажных носителях в нескольких вариантах. Количество вопросов в каждом варианте не менее 20. Отведенное время на подготовку - 60 мин.

**Ключи правильных ответов**  
**Ключи правильных ответов на тестовые задания №1**

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

**Ключи правильных ответов на тестовые задания №2**

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

**Ключи правильных ответов на тестовые задания №3**

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