

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Механизации и энергообеспечения предприятий»  
Кафедра «Энергообеспечение предприятий»**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
профессор Ю.А. Шекихачев



---

« 30 » 04 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине ОПЦ.07 «Электротехника и электроника»

по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт  
сельскохозяйственной техники и оборудования

г. Нальчик

2026

Фонд оценочных средств дисциплины разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования утвержденного приказом Минпросвещения России 14 апреля 2022 г. N 235 по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

Разработчик : фонда оценочных средств

к.т.н., ассистент



А.А. Егожев

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры «Энергообеспечение предприятий» Протокол № 10 от 27.04.2026 г..

Зав.кафедрой

Заведующий кафедрой



А.Г. Фиापшев

к.т.н., доцент

Председатель МК факультета механизации и энергообеспечения предприятий

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Протокол №7 от 29.04.2026 г.

Согласовано 26.04.2026г.

Руководитель центра образования и культуры – директор научной библиотеки

д.э.н., профессор



Б.Б. Уянаев

## 1 Паспорт фонда оценочных средств

### 1.1 Область применения

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Электротехника и электроника» основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

Фонд оценочных средств позволяет оценивать:

#### 1.1.1. Освоенные умения и усвоенные знания:

- У1. Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части.
- У2. Определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы.
- У3. Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы.
- У4. Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.
- У5. Организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства.
- У6. Организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.
- З1. Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.
- З2. Структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.
- З3. Основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте.
- З4. Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности.
- З5. Принципы бережливого производства.
- З6. Правила чтения текстов профессиональной направленности.

#### 1.1.2. Общие компетенции:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

Формой промежуточной аттестации является зачёт.

## 1.2 Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины «Электротехника и электроника»

Контролируемые элементы учебной дисциплины (разделы или темы)	Контролируемые знания, умения	Показатели оценки результата	Вид контроля	Форма контроля	Контрольнооценочные материалы
Раздел 1. Электротехника Тема 1.1 Электрическое поле	<p>Знать:</p> <p>31. актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.</p> <p>32. структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p> <p>33. основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>35. принципы бережливого производства.</p> <p>Уметь:</p> <p>У1. распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;.</p> <p>У2. определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;.</p> <p>У3. выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы.</p>	<p>определение электрических параметров простых электрических цепей;</p> <p>-выбор приборов и метода для измерения величин с соблюдением техники безопасности;</p> <p>-демонстрация правильного включения в электрическую цепь резистора, электроизмерительных приборов; - перечисление основных расчетных формул, законов, правил;</p> <p>-формулирование основных законов электрических цепей;</p> <p>демонстрация выполнения законов Ома, Кирхгофа;</p> <p>-правильность расчета основных параметров (напряжения, тока, мощности, сопротивления) простых цепей постоянного тока;</p> <p>-правильность расчета задач по теме; - самостоятельная сборка электрических цепей постоянного тока согласно схеме;</p> <p>-самостоятельное измерение тока, напряжения и мощности, сопротивления резистора;</p> <p>-изложение теоретических положений работы электрических цепей.</p>	Текущий	письменный опрос, практические задания, тестирование	Задания для письменного опроса. Задачи к практическому заданию. Тестовые задания. (Приложение 1)

	<p>У4. определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p> <p>У6. Организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.</p>				
<p>Тема 1.2</p> <p>Электрические цепи постоянного тока</p>	<p>Знать:</p> <p>31. актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.</p> <p>32. структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p> <p>33. основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>35. принципы бережливого производства.</p> <p>Уметь:</p> <p>У1. распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части.</p> <p>У2. определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы. У3. выявлять и эффективно искать</p>	<p>-определение электрических параметров простых электрических цепей;</p> <p>-выбор приборов и метода для измерения величин с соблюдением техники безопасности;</p> <p>-демонстрация правильного включения в электрическую цепь резистора, электроизмерительных приборов; -</p> <p>перечисление основных расчетных формул, законов, правил;</p> <p>-формулирование основных законов электрических цепей;</p> <p>демонстрация выполнения законов Ома, Кирхгофа;</p> <p>-правильность расчета основных параметров (напряжения, тока, мощности, сопротивления) простых цепей постоянного тока;</p> <p>-правильность расчета задач по теме; -</p> <p>самостоятельная сборка электрических цепей постоянного тока согласно схеме;</p> <p>-самостоятельное измерение тока, напряжения и мощности, сопротивления резистора;</p>	Текущий	<p>письменный опрос, практические задания, тестирование</p>	<p>Задания для письменного опроса. Задачи к практическому заданию. Тестовые задания. (Приложение 1)</p>

	<p>информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы. У4. определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p> <p>У6. организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.</p>	<p>-изложение теоретических положений работы электрических цепей.</p>			
--	---	---	--	--	--

Тема 1.3 Электромагнетизм	<p>Знать:</p> <p>31. актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.</p> <p>32. структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p> <p>33. основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>35. принципы бережливого производства.</p> <p>Уметь:</p> <p>У1. распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;.</p> <p>У2. определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;.</p> <p>У3. выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы.</p> <p>У4. определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p> <p>У6. Организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.</p>	<p>-понимание магнитных свойств различных материалов и их применение;</p> <p>-формулирование правил для определения направления электромагнитной силы, ЭДС электромагнитной индукции, магнитного поля;</p> <p>-формулирование основных законов магнитных цепей;</p> <p>-изложение теоретических положений работы магнитных цепей.</p> <p>-демонстрация явлений электромагнитной индукции;</p> <p>- классификация магнитных свойств различных материалов и их применение;</p> <p>-правильность расчета задач по электромагнетизму;</p>	Текущий	письменный опрос, тестирование	Задания письменного опроса. Тестовые задания (Приложение 1)
------------------------------	--	---	---------	--------------------------------	---

Тема 1.4 Электрические измерения	<p>Знать</p> <p>31. актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.</p> <p>32. структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p> <p>33. основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>35. принципы бережливого производства.</p>	<p>-самостоятельная работа с электроизмерительными приборами при измерении параметров электрической цепи;</p> <p>-самостоятельное определение постоянной (цены деления) приборов;</p>	Текущий	письменный опрос, тестирование	Задания для письменного опроса. Тестовые задания (Приложение 1)
-------------------------------------	--	---	---------	--------------------------------	---

	<p>Уметь:</p> <p>У1. распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части.</p> <p>У2. определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы.</p> <p>У3. выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы.</p> <p>У4. определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p> <p>У6. организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.</p>	<p>-изложение теоретических положений работы электрических цепей.</p> <p>-правильность расчета основных параметров (напряжения, тока, мощности, сопротивления) простых цепей переменного тока;</p> <p>-выбор приборов и метода для измерения величин с соблюдением техники безопасности;</p> <p>-соответствие подбора и использования электроизмерительных приборов и оборудования требованиям технологического процесса;</p> <p>-демонстрация измерения с помощью электроизмерительных приборов тока, напряжения, сопротивления, мощности - демонстрация правильного включения в электрическую цепь резистора, катушки, конденсатора, электроизмерительных приборов;</p>			
<p>Тема 1.5</p> <p>Однофазные электрические цепи переменного тока</p>	<p>Знать:</p> <p>32. структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p> <p>33. основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>34. основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности</p>	<p>-определение электрических параметров простых однофазных электрических цепей;</p> <p>-формулирование принципа работы генератора переменного тока;</p> <p>-определение активной нагрузки в цепи однофазного переменного тока;</p>	Текущий	устный опрос, практические задания тестирование	Контрольные вопросы. Задачи к практическому заданию. Тестовые задания

	<p>35. принципы бережливого производства.</p> <p>Уметь:</p> <p>У1. распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части.</p> <p>У2. определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы.</p> <p>У3. выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы.</p> <p>У4. определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p> <p>У6. организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.</p>	<p>-определение индуктивной нагрузки в цепи однофазного переменного тока; - определение емкостной нагрузки в цепи однофазного переменного тока;</p> <p>-выбор приборов и метода для измерения величин с соблюдением техники безопасности;</p> <p>-демонстрация правильного включения в электрическую цепь резистора, катушки, конденсатора, электроизмерительных приборов;</p> <p>-правильность расчета задач по теме;</p> <p>-грамотное решение практических задач - самостоятельная сборка электрических цепей переменного тока согласно схеме;</p>			(Приложение 1)
--	--	---	--	--	----------------

<p>Тема 1.5 Трехфазные электрические цепи</p>	<p>Знать:</p> <p>31. актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.</p> <p>32. структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p> <p>33. основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>35. принципы бережливого производства.</p> <p>Уметь:</p> <p>У1. распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;.</p> <p>У2. определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;.</p> <p>У3. выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы.</p> <p>У4. определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p> <p>У6. Организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении</p>	<p>- понимание значения и сущности работы трехфазных электрических цепей;</p> <p>- характеристика трехфазных электрических цепей;</p> <p>- определение соединения «звездой» трехфазных электрических цепей;</p> <p>- определение соединения «треугольником» трехфазных электрических цепей;</p> <p>- правильность расчета задач по трехфазным электрическим цепям ;</p> <p>- грамотное решение практических задач с применением знаний и умений;</p> <p>- выбор приборов и метода для измерения величин трехфазных электрических цепей с соблюдением техники безопасности;</p>	Текущий	устный опрос, практические задания тестирование	<p>Контрольные вопросы.</p> <p>Задачи для практического задания.</p> <p>Тестовые задания (Приложение 1)</p>
---	---	--	---------	---	---

	климатических условий региона.				
<p>Раздел 2. Трансформаторы</p> <p>Тема 2.1. Трансформаторы</p>	<p>Знать:</p> <p>31. актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.</p> <p>32. структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p> <p>33. основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или</p>	<p>- понятие сущности и работы электрических машин переменного тока</p> <p>- определение вращающегося магнитного поля в асинхронных двигателях;</p> <p>- характеристика электрических машин переменного тока;</p> <p>- определение устройства электрических машин переменного тока;</p>	Текущий	устный опрос, практические задания тестирование	Контрольные вопросы. Задачи для практического задания. Тестовые задания (Приложение 1)

	<p>проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>35. принципы бережливого производства.</p> <p>Уметь:</p> <p>У1.Использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности. У2.Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы. У3.Рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей. У4.Пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями. У5.Подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определёнными параметрами и характеристиками. У6.Собирать электрические схемы.</p>	<p>-изложение принципа действия электрических машин переменного тока</p> <p>-правильность расчета задач по электрическим машинам переменного тока;</p> <p>-правильность расчета параметров асинхронных двигателей;</p> <p>-грамотное решение практических задач с применением знаний и умений;</p> <p>- определение частоты вращения ротора по значению скольжения и частоте тока в сети;</p> <p>-выбор способа пуска двигателя, подключение двигателя к сети и осуществление его пуска и реверса;</p>			
<p>Тема 2.2</p> <p>Электрические машины переменного тока</p>	<p>Знать:</p> <p>31. актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.</p> <p>32. структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p> <p>33. основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или</p>	<p>.- характеристика различных типов электрических машин постоянного тока</p> <p>-изложение принципа действия электрических машин постоянного тока</p> <p>-правильность расчета задач по электрическим машинам постоянного тока</p> <p>-правильность расчета параметров генератора, двигателей;</p> <p>-грамотное решение практических задач с</p>	Текущий	устный опрос, практические задания тестирование	Контрольные вопросы. Задачи для практического задания. Тестовые задания (Приложение 1)

	<p>проблем в профессиональном и/или социальном контексте. 35. принципы бережливого производства.</p> <p>Уметь:</p> <p>У1. распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;.</p> <p>У2. определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;.</p> <p>У3. выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы.</p> <p>У4. определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p> <p>У6. Организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона..</p>	<p>применением знаний и умений; -выбор способа пуска двигателя, подключение двигателя к сети и осуществление его пуска и реверса</p>			
--	--	--	--	--	--

[illegible]

	климатических условий региона.				
Тема 2.4. Полупроводниковые приборы	<p>Знать:</p> <p>31. актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.</p> <p>32. структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p> <p>33. основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>35. принципы бережливого производства.</p> <p>Уметь:</p> <p>У1. распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;.</p>	<p>- понимание сущности и значения полупроводниковых приборов;</p> <p>-определение электрофизических свойств полупроводников;</p> <p>- характеристика собственной и примесной проводимости полупроводников;</p> <p>-изложение свойств и принципа работы диода, транзистора, тиристора;</p> <p>-точность выбора электроизмерительных приборов для определения параметров цепи – тока, напряжения, сопротивления, мощности;</p>	Текущий	устный опрос практические задания тестирование	Контрольные вопросы. Задачи для практического задания. Тестовые задания (Приложение 1)

	<p>У2. определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;. У3. выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы. У4. определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p> <p>У6. Организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.</p>	<p>-определение типа полупроводниковых приборов по их маркировке; -грамотное решение практических задач по расчету полупроводниковых приборов;</p>			
--	---	--	--	--	--

<p>Тема 2.5. Аппаратура управления и защиты. Электрические и магнитные элементы автоматики</p>	<p>Знать: 31. актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить. 32. структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях. 33. основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте. 35. принципы бережливого производства.</p> <p>Уметь: У1. распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;. У2. определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;. У3. выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы. У4. определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности. У6. Организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие внутреннего и внешнего фотоэффекта;</li> <li>- характеристика вакуумных и газонаполненных фотоэлементов;</li> <li>- определение работы полупроводниковых фотоэлементов;</li> <li>- расчет характеристик и параметров фоторезистора;</li> <li>- точность выбора электроизмерительных приборов для определения параметров цепи – тока, напряжения, сопротивления, мощности;</li> <li>- правильность выполнения заданий по заданному алгоритму по расчету интегральной чувствительности фотодиодов.</li> </ul>	Текущий	устный опрос, практические задания тестирование	Контрольные вопросы. Задачи для практического задания, тестовые задания (Приложение 1)
--	---	--	---------	---	--

<p>Тема 2.6 Источники, передача и распределение электрической энергии Электробезопасность</p>	<p>Знать:</p> <p>31. актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.</p> <p>32. структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p> <p>33. основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>35. принципы бережливого производства.</p> <p>Уметь:</p> <p>У1. распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;.</p> <p>У2. определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;.</p> <p>У3. выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы.</p> <p>У4. определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p> <p>У6. Организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.</p>	<p>- понимание сущности выпрямления переменного тока;</p> <p>- определение электронных выпрямителей;</p> <p>- определение электронных стабилизаторов; - характеристика различных типов электронных выпрямителей;</p> <p>- пояснение работы и особенностей однофазных и трехфазных схем выпрямления;</p> <p>- правильность выполнения заданий по заданному алгоритму по расчету и составлению схем электронных выпрямителей;</p> <p>- точность выбора электроизмерительных приборов для определения параметров цепи – тока, напряжения, сопротивления, мощности;</p>	Текущий	устный опрос, практические задания, тестирование	Контрольные вопросы. Задачи для практического задания, тестовые задания (Приложение 1)
---	--	---	---------	--	--



## 2. Организация контроля и оценки освоения программы

Формой промежуточной аттестации освоения программы учебной дисциплины «Электротехника и электроника» является зачет.

Условием допуска к зачету является положительный результат в ходе текущего контроля в процессе изучения дисциплины и выполнения всех лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой.

Зачет проводится на основании билетов, которые включают в себя вопросы, проверяющие теоретическую подготовку на знание изученной дисциплины и практические задачи, контролируемые умения и практический опыт.

Вопросы заранее формируются в соответствии с изученными темами рабочей программы, рассматриваются на заседании предметно-цикловой комиссии и утверждаются заместителем директора по учебно-практической работе.

Практические задачи должны отвечать умениям, реализуемым в рамках рабочей программы учебной дисциплины.

Каждый билет включает в себя два теоретических вопроса и одну практическую задачу.

Критерии оценки промежуточного контроля:

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.

### 3 Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля

#### Тема 1.1 Электрические цепи постоянного тока

##### Задание для письменного опроса

1. Дайте определение понятию "электрическая цепь": условное обозначение, элементы. Нарисуйте одну из возможных схем электрической цепи.
2. Дайте определение понятию - постоянный электрический ток. Основные физические величины и их единицы измерения.
3. Дайте определение физической величины "электрическое сопротивление цепи". Единицы измерения сопротивления. Соединение сопротивлений.
4. Сформулируйте и запишите закон Ома для участка цепи.
5. Дайте определение и объясните физический смысл понятия - "электродвижущая сила". Единицы Э.Д.С.
6. Сформулируйте и запишите закон Ома для полной (замкнутой) цепи.
7. Сформулируйте и запишите первый закон Кирхгофа.
8. Сформулируйте и запишите второй закон Кирхгофа.
9. Дайте определение физической величины "электрическая емкость. Единицы измерения". Конденсатор. Емкость плоского конденсатора.
10. Дайте определению «Работе» и «мощности», запишите формулы для их нахождения, их единицы измерения.
11. Сформулируйте и запишите закон Джоуля – Ленца. Тепловое действие электрического тока.

##### Практические задания:

###### Задача №1.

Два проводника сопротивлением  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 3 \text{ Ом}$  соединены последовательно. Сила тока в цепи 1 А. Определить сопротивление цепи, напряжение на каждом проводнике и полное напряжение всего участка цепи.

###### Задача №2.

В осветительную сеть комнаты включены две электрические лампы (параллельно), сопротивления которых 200 и 300 Ом. Напряжение в сети 120 В. Определить силу тока в каждой лампе, силу тока в цепи, общее сопротивление участка, состоящего из двух ламп.

###### Задача №3.

В электрическую цепь, состоящую из гальванического элемента с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 1,5 Ом, включен резистор сопротивлением 4,5 Ом. Найдите падение напряжения во внешней и внутренней частях цепи и силу тока в цепи.

Решить тестовые задания по теме.

Тест

1. Как изменится сопротивление провода с увеличением длины в два раза?

- а) не изменится  
б) увеличится в 2 раза  
в) уменьшится в 2 раза  
г) увеличится в 4 раза

## 2. Полупроводниковые материалы имеют удельное сопротивление...

- а) меньше, чем проводники                      в) меньше, чем медь  
б) больше, чем проводники                    г) больше, чем диэлектрики

3. Формула закона Ома для участка цепи имеет вид...

- a)  $I \sqcup \frac{E}{R}$       b)  $U \sqcup I \sqcup R$

- $$\text{б) } I \square \frac{U}{R} \quad \text{г) } I \square \frac{U \square E}{R}$$

4. Единицей измерения силы тока в электрической цепи является... а) ватт

- в) ВОЛЬТ

- б) ампер                      г) ом

5. Определить проводимость если сопротивление равно 0,5 Ом

- a)  $0,5 C_M$       b)  $20 C_M$

- б)  $4 C_M$                       г)  $2 C_M$

6. Режим работы электрической цепи, в котором измеряется ЭДС источника, называется....

- а) рабочим режимом

- ### В) ХОЛОСТЫМ ХОДОМ

- б) коротким замыканием

- г) номинальным режимом

7. За положительное направление тока в цепи принято направление.....

- а) от плюса источника к минусу    в) от минуса источника к плюсу

- ### б) движения электронов

- г) от начала провода к концу

8. При измерении сопротивления цепи стрелка омметра показала ноль. Что произошло с цепью?

- а) произошел обрыв провода                      в) неисправен омметр  
б) в цепи короткое замыкание                      г) плохой контакт

9. Какое устройство используют для изменения величины тока в цепи?

- а) гальванометр                      в) амперметр  
б) реостат                      г) вольтметр

10. Величина тока смертельная для человека

- а) 5 мА                      в) 0,5 мА  
б) 1 мА                      г) 0,1 А

11. Перевести 250 миллиампер в амперы

- а) 0,25 А                      в) 250 000 А  
б) 2,5 А                      г) 2500 А

12. Направленное движение заряженных частиц называют....

- а) электрическим зарядом                      в) электродвижущей силой  
б) электрическим током                      г) магнитодвижущей силой

13. Почему коэффициент полезного действия всегда меньше 100 %?

- а) всегда имеются потери тока  
б) мешают возникающие электромагнитные волны  
в) всегда имеются потери энергии  
г) мешают электрические поля

14. Указать формулу, по которой нельзя определить величину мощности

- а)  $P = \frac{W}{t}$                       в)  $P = I^2 R$   
б)  $P = I^2 R$                       г)  $P = UI$

15. Равенство между мощностью источника и потребителя с учетом потерь называется...

- а) коэффициентом полезного действия                      в) потерей мощности  
б) балансом мощностей                      г) балансом потерь

16. Соединить линией величину и единицу измерения

- |          |                          |
|----------|--------------------------|
| а) В     | д) ток                   |
| б) кВт·ч | е) напряжение            |
| в) Вт    | ж) мощность              |
| г) А     | з) электрическая энергия |

17. Выбрать три величины, произведение которых даст формулу электрической энергии

- а)  $t$     б)  $I$     в)  $U$     г)  $R$

18. Для увеличения сопротивления цепи потребители необходимо соединить.....

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| а) последовательно | в) смешанно    |
| б) треугольником   | г) параллельно |

19. Указать недостаток последовательного соединения потребителей

- а) при коротком замыкании одного потребителя увеличится сопротивление цепи  
 б) при перегорании одного потребителя вся цепь не будет работать  
 в) при отключении одного потребителя ток цепи стремится к бесконечности  
 г) увеличение числа потребителей приведет к снижению сопротивления цепи

20. Пять резисторов с сопротивлениями  $R_1=100 \text{ Ом}$ ,  $R_2=10 \text{ Ом}$ ,  $R_3=20 \text{ Ом}$ ,  $R_4=500 \text{ Ом}$ ,  $R_5=30 \text{ Ом}$  соединены параллельно. Наибольший ток будет проходить...

- а) в  $R_2$             б) в  $R_4$             в) во всех один и тот же            г) в  $R_1$  и  $R_5$

Критерии оценки теста :

Двадцать правильных ответов – оценка «отлично».

Восемнадцать правильных ответа – оценка «хорошо».

Пятнадцать правильных ответа - оценка «удовлетворительно».

Менее пятнадцати правильных ответов- «не удовлетворительно».

## Тема 1.2 Электромагнетизм

Задание для письменного опроса

1. Магнитные свойства веществ, общие сведения.
2. Вихревые токи: понятие, достоинства и недостатки.
3. Явление взаимной индукции: понятие, единицы измерения.
4. Самоиндукция, индуктивность: понятие, единицы измерения.
5. Магнитная индукция: понятие, единицы измерения Дайте определение электромагнитной индукции.

6. Сформулируйте правило для определения направления ЭДС электромагнитной индукции.
7. Укажите на практическое использование явления возникновения ЭДС.
8. Какой должен быть угол между проводником и линиями магнитной индукции для получения максимального и минимального значения ЭДС?
9. Что должно перемещаться: магнитное поле или проводник для возникновения ЭДС?
10. Поясните, от каких факторов зависит направление ЭДС электромагнитной индукции.
11. Укажите, в каком проводнике наведется бóльшая ЭДС - в тонком или толстом?

Практические задания:

Задача №1.

Определить с какой силой действует магнитное поле с индукцией 0,01 Тл на проводник с током в 50 А, если длина проводника 10 см. а линии индукции поля и направления тока взаимно перпендикулярны.

Задача №2.

Определить индукцию магнитного поля, действующего с силой 50 мН на проводник с током в 25 А, длина которого 5 сантиметров. Проводник расположен перпендикулярно индукции магнитного поля.

Задача №3.

Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с током 25 А и длиной 5 см. действует сила 50 мН. Проводник расположен перпендикулярно индукции магнитного поля.

Решить тестовые задания по теме.

1. Указать единицы измерения величин

а) магнитный поток \_\_\_\_\_ Вб

б) магнитная индукция \_\_\_\_\_ Тл

в) магнитное напряжение \_\_\_\_\_ А

г) напряженность магнитного поля \_\_\_\_\_ А/м

2. Магнитное поле имеет направление.....

А) от плюса к минусу

в) от севера к югу

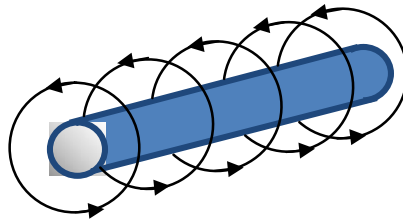
б) от юга к северу

г) от минуса к плюсу

3. Определить направление тока в проводнике

a)

б)



4. К ферромагнетикам не относится материал...

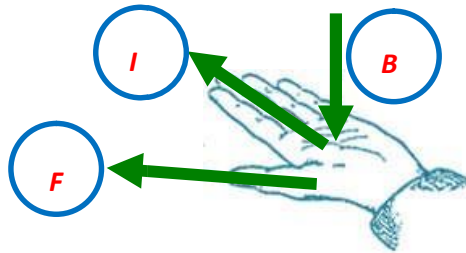
а) сталь

в) никель

б) железо

г) медь

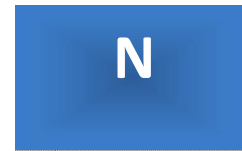
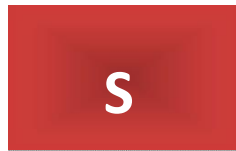
5. Указать параметры, необходимые для использования правила левой руки



6. Определить направление движения проводника с током в магнитном поле

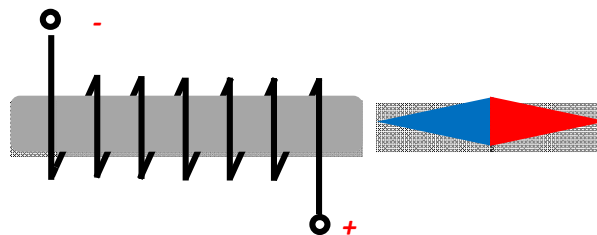
а) вверх  
влево

в)

б) вниз  
вправо

г)

7. Определить направление тока в катушке, если известно расположение стрелки компаса возле неё



7. Направление электромагнитной силы зависит от...

а) длины проводника  
проводнике

в) направления тока в

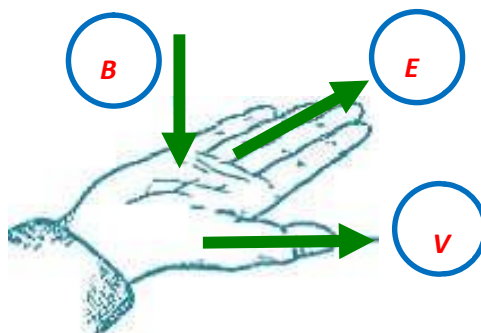
б) направления скорости движения

г) величины магнитной индукции

8. Заполнить таблицу

0,5 Гн	2,7 мГн	30 мГн	500 мГн	1120 мк Гн	77 Гн
500 мГн	2700 мкГн	0,03 Гн	500000 мкГн	0,00112 Гн	77000 мГн

9. Указать параметры, необходимые для использования правила правой руки



10. Опасностью самоиндукции является

- а) уменьшение тока в катушке
- б) возникновение электрической дуги
- в) циклическое перемагничивание сердечника
- г) нагрев сердечника

11. Указать формулу для определения ЭДС самоиндукции

а)  $F = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha$       в)  $H = \frac{I \cdot W}{l}$

б)  $e = -L \frac{di}{dt} \sin \alpha$       г)  $E = B \cdot V \cdot l$

12. Явление возникновения ЭДС в проводнике, движущимся в магнитном поле, называют...

- а) взаимной индукцией
- б) электромагнитной индукцией
- в) магнитной индукцией
- г) самоиндукцией

13. Опасностью вихревых токов является

- а) уменьшение тока в катушке
- б) возникновение электрической дуги
- в) циклическое перемагничивание сердечника
- г) нагрев сердечника

Критерии оценки теста :

Тринадцать правильных ответов – оценка «отлично»;  
 Одиннадцать правильных ответов – оценка «хорошо»;  
 Восемь правильных ответов - оценка «удовлетворительно».  
 Менее восьми правильных ответов- «не удовлетворительно».

### Тема 1.3 Электрические измерения

Задание для письменного опроса

1. Поясните назначение приборов, входящих в состав электрической цепи.
2. Что определяет цена деления (постоянная) прибора, как ее определить? Обозначение и единица измерения цены деления.
3. Дайте определение узла и ветви электрической цепи.
4. Что называется номинальным значением прибора и как оно обозначается?
5. При каком напряжении на резисторе можно измерять величину его сопротивления?
6. Дайте определение и поясните назначение резистора. Назовите систему тока, в которой могут работать приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем.
7. Поясните, почему у приборов электромагнитной системы неравномерная шкала.
8. Что используют у приборов магнитоэлектрической системы для защиты от внешних магнитных полей?
9. Дайте определение равномерной шкале.
10. Укажите назначение корректора у прибора.
11. Назовите устройства, с помощью которых расширяют предел измерения приборов магнитоэлектрической системы.
12. Объясните, что показывает класс точности прибора. 13. Поясните, какая система приборов точнее и почему.

Решить тестовые задания по теме

Тест

1. Можно ли использовать магнитоэлектрический прибор для измерений в цепи переменного тока?
 

а) нельзя	в) можно, если прибор подключить через выпрямитель
б) можно	г) можно, если включить добавочное сопротивление





2. На шкале нанесён знак



Какой это прибор?

- а) ваттметр  
 б) прибор переменного тока  
 в) прибор электромагнитной системы  
 г) прибор магнитоэлектрической системы

3. Какое условное обозначение используется на шкалах приборов, работающих только в горизонтальном положении?

- а)  в)   
 б)  г) 

4. Прибор электромагнитной системы имеет неравномерную шкалу. Измерения невозможны в...

- а) в конце шкалы  
 б) во второй половине шкалы  
 в) в середине шкалы  
 г) в начале шкалы

5. Работа прибора магнитоэлектрической системы основана на взаимодействии.....

- а) проводника с током и магнитного поля  
 б) магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника  
 в) электрически заряженных тел  
 г) двух катушек с током

6. Амперметры и вольтметры имеют равномерную шкалу у приборов...

- а) электромагнитной системы  
 б) магнитоэлектрической системы  
 в) электростатической системы  
 г) всех выше названных

7. Выбрать знак, указывающий на напряжение испытания изоляции

- а)  б)  в) 

8. Для защиты приборов электромагнитной системы от внешних магнитных полей используют...

- а) собственное магнитное поле  
 б) ферромагнитный экран  
 в) защитную сетку

г) алюминиевую рамку

9. В электроизмерительном приборе корректор служит для...

- а) быстрой остановки стрелки при измерении
- б) устранения зашкаливания стрелки
- в) снижения веса прибора
- г) установки стрелки на ноль в отключенном состоянии

10. Указать тип шкалы прибора

- а) равномерная
- б) равнозначная
- в) неравномерная
- г) неравнозначная



11. Для создания противодействующего момента в электроизмерительных приборах установлены

- а) успокоители
- б) спиральные пружины
- в) подпятники
- г) алюминиевые рамки

12. Указать систему прибора, с помощью которого можно измерить мощность цепи

- а) магнитоэлектрическая
- б) электромагнитная
- в) электродинамическая
- г) никакая из предложенных

Критерии оценки теста :

Двенадцать правильных ответов – оценка «отлично»;

Десять правильных ответов – оценка «хорошо»;

Восемь правильных ответов - оценка «удовлетворительно».

Менее восьми правильных ответов - «не удовлетворительно».

## Тема 1.4 Однофазные электрические цепи переменного тока

Вопросы для устного ответа:

1. Получение однофазного переменного тока, параметры переменного тока.
2. Активное сопротивление в цепи переменного тока.
3. Индуктивный элемент в цепи переменного тока.
4. Емкостной элемент в цепи переменного тока.
5. Явление резонанса тока: условие возникновения, применение.
6. Явление резонанса напряжения: условие возникновения, применение.
7. Мощность однофазного переменного тока.
8. Какое сопротивление называется активным?
9. Поясните, почему ток на индуктивности отстает на  $90^\circ$  от напряжения?
10. Какой вектор принимают за базисный при построении векторной диаграммы и почему?
11. Чем определяется наличие индуктивного сопротивления в катушке индуктивности?
12. Как изменить индуктивность катушки, единицы ее измерения?
13. Объясните принцип построения векторной диаграммы.
14. Какая катушка индуктивности называется реальной?
15. Для чего при построении векторной диаграммы вектор напряжения индуктивности откладывается от конца вектора напряжения на активном сопротивлении?
16. Какой угол сдвига по фазе между током и напряжением на активном сопротивлении?

Практические задания:

Задача №1.

К цепи переменного тока с активным сопротивлением подключен генератор, максимальное значение напряжения которого  $U_m = 310,2$  В. Сопротивление 55 Ом

Определить:

1. Показания вольтметра, подключенного к зажимам генератора.
2. Показания амперметра, включенного в цепь.
3. Среднее значение мощности, потребляемой сопротивлением.

Задача №2.

Катушка, обладающая индуктивностью  $L = 0,5$  Гн, присоединить к источнику переменного тока, частота которого 50 Гц. Определить: Индуктивное сопротивление  $X_L$  при частоте 1) 50 Гц; 2) 500 Гц.

Задача №3.

Рассчитать сопротивление конденсатора емкостью 5 мкФ при частоте переменного тока 50 Гц. Найти частоту переменного тока, при которой конденсатор емкостью 1 мкФ имеет сопротивление 1 кОм.

Задача №4.

В электрическую цепь переменного тока последовательно включены катушка индуктивности с индуктивным сопротивлением 4 Ом, реостат с сопротивлением 8 Ом и конденсатор с емкостным сопротивлением 10 Ом. Определить полное сопротивление цепи и ток, если приложено переменном напряжении 220 В.

Задача №5.

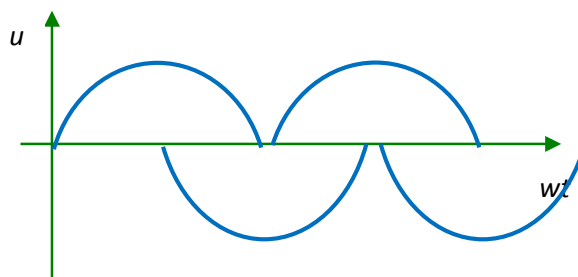
В цепь переменного тока в 10 А последовательно включены емкость 63,7 мкФ, катушка индуктивности 0,157 Гн и активное сопротивление 10 Ом. Определить резонансную частоту и приложенное напряжение.

Решить тестовые задания по теме.

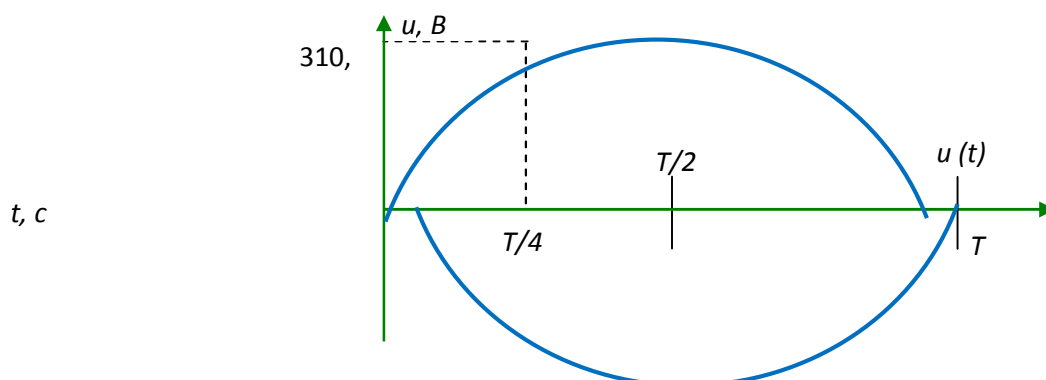
Тест

1. Сколько периодов переменного напряжения изображено на графике?

а) 1    б) 2    в) 3    г) 4



2. Действующее значение напряжения составляет...



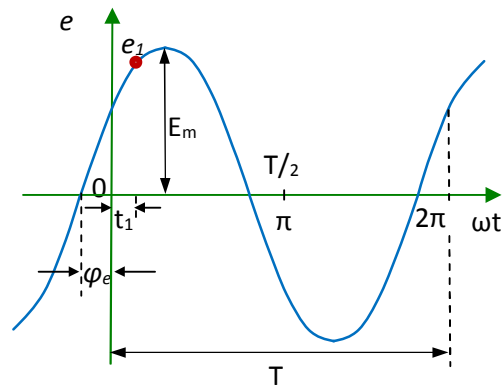
а) 310,2 В

б) 220 В

в) 110 В

г) 437,4 В

3. Выбрать соответствие величин их буквенным обозначениям, указанным на графике



а)  $\omega$  – угловая частота    б)  $\varphi_e$  – начальная фаза     $e_1$  –  
мгновенное значение ЭДС     $E_m$  – амплитуда ЭДС

$E_m$  – амплитуда ЭДС

$E_m$  – мгновенное значение ЭДС

$T$  – период

$T$  – период

$\omega$  – начальная фаза

$\omega$  – угловая частота

в)  $\varphi_e$  – начальная фаза

$e_1$  – мгновенное значение  
ЭДС

$E_m$  – амплитуда  
ЭДС     $T$  – период

$\omega$  – угловая частота

г)  $\omega$  – угловая частота     $e_1$  –  
мгновенное значение ЭДС     $E_m$  –  
амплитуда ЭДС     $\varphi_e$  – начальная  
фаза     $T$  – период

8. Разность начальных фаз двух переменных величин с одинаковой частотой называется...

- а) погрешностью
- б) сдвигом по фазе
- в) начальной фазой
- г) амплитудой

9. Единицей измерения реактивной мощности  $Q$  цепи переменного тока является...

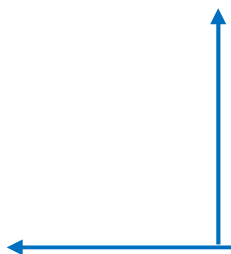
- а) ВА
- б) Вт
- в) вар
- г) АВ

10. Единица измерения полной мощности  $S$  ...

- а) кВт
- б) кВар
- в) кВА
- г) кДж

11. Какая цепь представленной

- а) цепь с  $R$  и  $L$
- б) цепь с  $L$
- в) цепь с  $C$
- г) цепь с  $R$  и  $C$

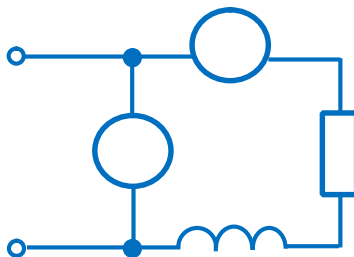


характеризуется векторной диаграммой?

12. Активная  $P$ , реактивная  $Q$  и полная  $S$  мощности цепи переменного тока связана соотношением

- а)  $S=P+Q$
- б)  $S=P-Q$
- в)  $S= \sqrt{P^2 + Q^2}$
- г)  $S= \sqrt{P^2 - Q^2}$

13 Если амперметр показывает 4 А, а вольтметр 200 В, то величина  $R$  равна...



- а) 50 Ом
- б) 200 Ом
- в) 30 Ом
- г) 40 Ом

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

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

15 В индуктивном элементе  $L$ ...

- а) напряжение  $u_L(t)$  совпадает с током  $i_L(t)$  по фазе  
 б) напряжение  $u_L(t)$  и ток  $i_L(t)$  находятся в противофазе  
 в) напряжение  $u_L(t)$  отстаёт от тока  $i_L(t)$  по фазе на  $\pi/2$  рад  
 г) напряжение  $u_L(t)$  опережает ток  $i_L(t)$  по фазе на  $\pi/2$  рад

16 Активную мощность  $P$  цепи синусоидального тока можно определить по формуле...

- а)  $P = U \cdot I \cos \varphi$       в)  $P = U \cdot I \cos \varphi + U \cdot I \sin \varphi$   
 б)  $P = U \cdot I \sin \varphi$       г)  $P = U \cdot I \tan \varphi$

17. В активном элементе  $R$ ...

- а) напряжение  $u(t)$  совпадает с током  $i(t)$  по фазе  
 б) напряжение  $u(t)$  и ток  $i(t)$  находятся в противофазе  
 в) напряжение  $u(t)$  отстаёт от тока  $i(t)$  по фазе на  $\pi/2$  рад  
 г) напряжение  $u(t)$  опережает ток  $i(t)$  по фазе на  $\pi/2$  рад

18. В емкостном элементе  $C$ ...

- а) напряжение  $u_c(t)$  совпадает с током  $i_c(t)$  по фазе  
 б) напряжение  $u_c(t)$  и ток  $i_c(t)$  находятся в противофазе  
 в) напряжение  $u_c(t)$  отстаёт от тока  $i_c(t)$  по фазе на  $\pi/2$  рад  
 г) напряжение  $u_c(t)$  опережает ток  $i_c(t)$  по фазе на  $\pi/2$  рад

19. Какая цепь  
представленной векторной

характеризуется  
диаграммой?

- а) цепь с  $R$  и  $L$   
 б) цепь с  $L$   
 в) цепь с  $C$



г) цепь с R и C

20 Записать обозначения величин:

а) индуктивное сопротивление \_\_\_\_\_  $X_L$

б) полное сопротивление \_\_\_\_\_  $Z$

в) активная мощность \_\_\_\_\_  $P$

г) сдвиг по фазе \_\_\_\_\_  $\varphi$

Критерии оценки теста :

Двадцать правильных ответов – оценка «отлично»;

Восемнадцать правильных ответа – оценка «хорошо»;

Пятнадцать правильных ответа - оценка  
«удовлетворительно».

Менее пятнадцати правильных ответов - «не удовлетворительно».

## Тема 2.1 Трансформаторы

Вопросы для устного ответа

1. Что такое абсолютная погрешность электроизмерительного прибора ?
2. Что такое класс точности электроизмерительного прибора ?
3. Какие условные обозначения имеются на шкале электроизмерительного прибора?
4. Для чего служит корректор?
5. Для чего служит успокоитель?
6. Как действует магнитный успокоитель?
7. Как действует воздушный успокоитель?
8. Опишите устройство и принцип действия магнитоэлектрического электроизмерительного прибора.
9. Опишите устройство и принцип действия электромагнитного электроизмерительного прибора.
10. Опишите устройство и принцип действия электродинамического электроизмерительного прибора.
11. Как надо соединить обмотки электродинамического прибора, чтобы использовать его как амперметр?
12. Как надо соединить обмотки электродинамического прибора, чтобы использовать его как вольтметр?
13. Как надо включить электродинамический прибор, чтобы измерить активную мощность на переменном токе?

14. Как надо включить электродинамический прибор, чтобы измерить реактивную мощность на переменном токе?
15. Как устроен омметр?
16. Почему у омметра нулевое деление шкалы находится справа?
17. Как устроен термоэлектрический прибор?
18. Как устроен детекторный прибор?
19. Как устроен и работает счетчик электрической энергии?
20. Опишите принцип действия цифрового измерительного прибора.
21. Приведите пример измерения неэлектрической величины с помощью датчика.

Практические задания:

Задача №1.

Трехфазная нагрузка состоит из трех соединенных звездой катушек, индуктивности которых  $L_1 = L_2 = L_3 = 10 \text{ мГн}$ . Найти линейный и фазные напряжения нагрузки, если фазный ток  $1 \text{ А}$ , а частота  $400 \text{ Гц}$ .

Задача №2.

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

Задача №3.

В трехфазную сеть с действующим значением линейного напряжения  $U_{\text{л}} = 120 \text{ В}$  включены лампы накаливания, соединенные по схеме «треугольников» с равномерной нагрузкой. Потребляемая мощность составляет  $P = 3,6 \text{ кВт}$ . Определить число ламп в каждой фазе, если мощность каждой лампы  $P = 40 \text{ Вт}$ .

Задача №4.

Три одинаковые катушки индуктивности, соединенные по схеме «треугольник», подключены к трехфазной сети с действующим значением  $U_{\text{л}} = 27 \text{ В}$  линейного напряжения при частоте  $f = 50 \text{ Гц}$  и потребляют  $P = 2,7 \text{ кВт}$  активной мощности. При линейном токе определить индуктивность катушек, активное сопротивление катушек, коэффициент мощности, а также полную потребляемую мощность нагрузки.

### Задача №5.

Линейное напряжение  $U_L=380\text{В}$ . Определить фазное напряжение, если симметричная нагрузка соединена треугольником.

Решить тестовые задания по теме

#### Тест 1

1. Сколько проводов идут от трехфазного генератора соединенного «звездой»?

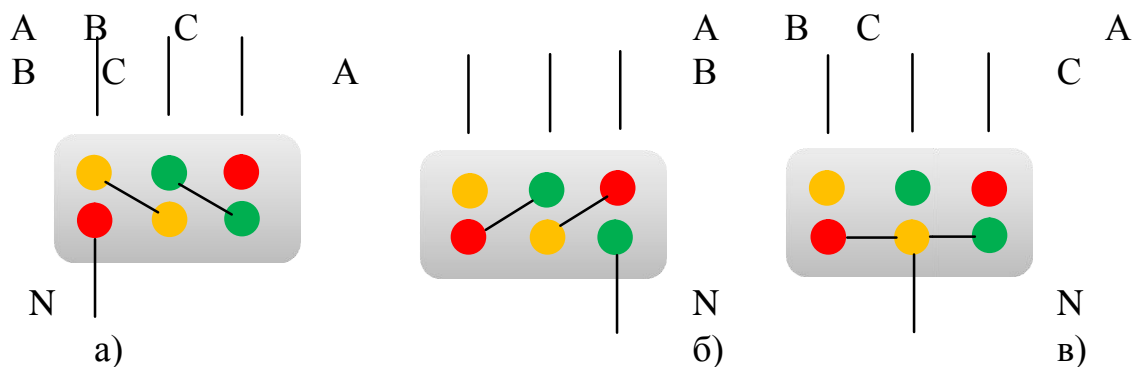
а) три провода

в) четыре провода

б) шесть проводов

г) три или четыре провода

2. Указать на соединение «треугольником»



г)

3. С чем соединен конец первой обмотки генератора при соединении обмоток «звездой»?

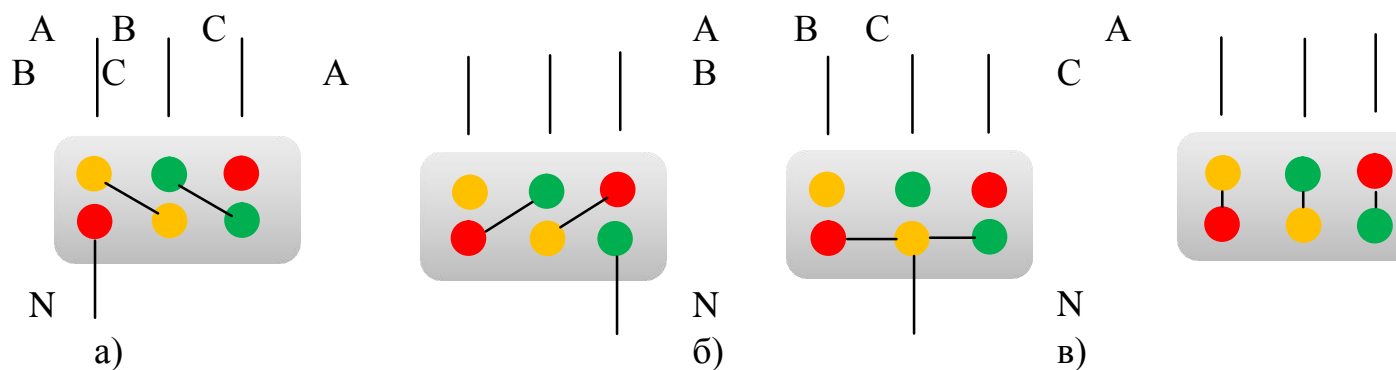
а) с концами других обмоток

в) с концом третьей обмотки

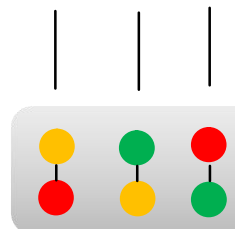
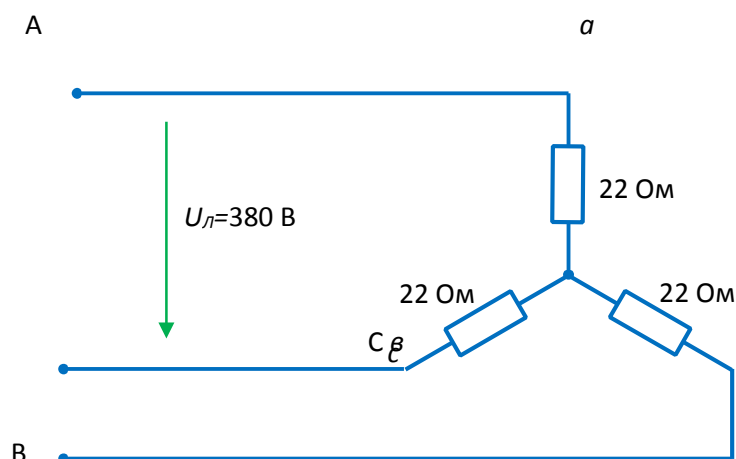
б) с началом второй обмотки

г) с началом третьей обмотки

4. Указать на соединение «звездой»



5. Значения фазных токов в схеме равны...



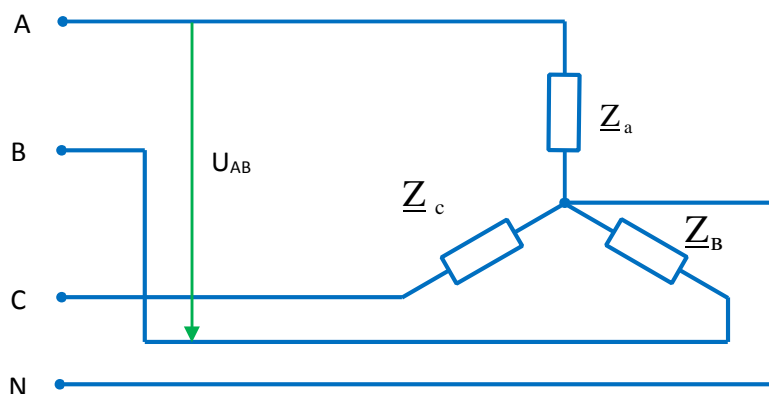
- а)  $\frac{380}{22} \approx 17,3 \text{ A}$     б)  $\frac{380\sqrt{3}}{22} \approx 30 \text{ A}$     в)  $\frac{380}{\sqrt{3} \cdot 22} \approx 10 \text{ A}$     г)  $\frac{380}{3 \cdot 22} \approx 5,75 \text{ A}$

6. В трёхфазной цепи нагрузка соединена «звездой». Фазное напряжение 220

В, линейное напряжение равно...

- а) 250 В    б) 127 В    в) 380 В    г) 660 В

Напряжение  $U_{AB}$  в представленной схеме называется...



- а) линейным напряжением  
б) среднеквадратичным напряжением  
в) средним напряжением  
г) фазным напряжением

7. Источником трехфазного тока является...

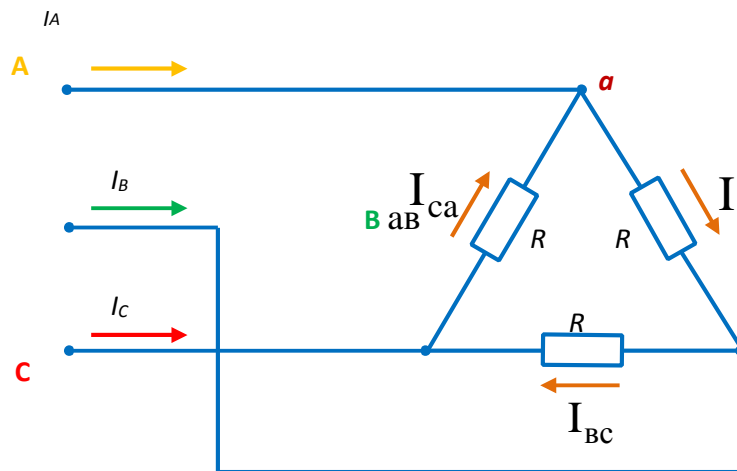
- а) синхронный генератор  
б) асинхронный генератор

- в) синхронный двигатель  
г) асинхронный двигатель

8. Выбрать неверное выражение для источника трехфазного тока

- а) амплитуды ЭДС фаз равны  
б) ЭДС фаз сдвинуты на  $120^\circ$  относительно друг друга  
в) сумма ЭДС фаз равна нулю  
г) фазы генератора соединены последовательно

9. Для узла «а» данной схемы векторы фазных и линейного токов связаны уравнением...



- а)  $\vec{I}_A \neq \vec{I}_{ca} \neq \vec{I}_{bc}$   
б)  $I_A \neq I_{ab} \neq I_{ca}$

- в)  $\vec{I}_A \neq \vec{I}_{ca} \neq \vec{I}_{ab}$   
г)  $\vec{I}_A \neq \vec{I}_{ab} \neq \vec{I}_{ca}$

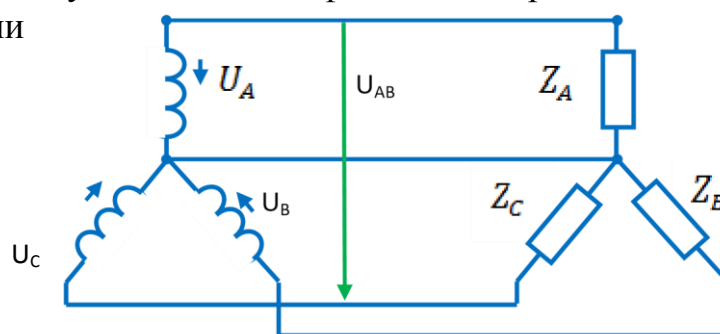
10. При соединении «звездой» фазный ток равен 7 А, тогда линейный ток....

- А) 12,1 А    б) 7 А    в) 8,73 А    г) 4,5 А

11. В трёхфазной цепи при соединении «звездой» при равномерной нагрузке ток в нулевом проводе равен...

- а)  $\vec{I}_O \neq \vec{I}_a \neq \vec{I}_b$     б)  $I_O \neq I_a \neq I_b \neq I_c \neq 0$     в)  $I_O \neq \vec{I}_a \neq \vec{I}_c$     г)  $\vec{I}_O \neq 0$

12. Соотношение между линейными и фазными напряжениями в трёхфазной цепи имеет вид...



- а)  $U_{AB} = U_A$       б)  $U_{AB} = 3U_A$       в)  $U_{AB} = \sqrt{3}U_A$       г)  $U_{AB} < U_A$ .

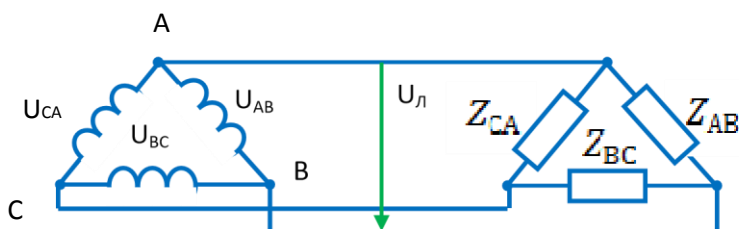
13. Какая из формул является верной при соединении «треугольником»

- а)  $U_L = U_\Phi$       б)  $I_\Phi = 3 I_L$       в)  $I_L = I_\Phi$       г)  $U_\Phi = \frac{U_L}{\sqrt{3}}$

14. Какая из формул является ошибкой при соединении «звездой»

- а)  $U_L = \sqrt{3} U_\Phi$       б)  $I_L = 3 I_\Phi$       в)  $I_L = I_\Phi$       г)  $U_\Phi = \frac{U_L}{\sqrt{3}}$

16. Соотношение между линейными и фазными напряжениями в симметричной трёхфазной цепи имеет вид ...



- а)  $U_L = U_\Phi$       б)  $U_L > U_\Phi$       в)  $U_L < U_\Phi$       г)  $U_L = \sqrt{3} U_\Phi$

Критерии оценки теста :

Шестнадцать правильных ответов – оценка «отлично»;

Четырнадцать правильных ответа – оценка «хорошо»;

Двенадцать правильных ответа - оценка «удовлетворительно».

Менее двенадцати правильных ответов - «не удовлетворительно».

## Тема 2.2 Электрические машины переменного тока

### Вопросы для устного ответа

1. Как устроен трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором?
2. Каков принцип работы трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
3. Объясните создание вращающегося магнитного поля трехфазной обмоткой машины переменного тока.
4. От чего зависит скорость вращения  $n_x$  вращающегося магнитного поля?
5. Что такое скольжение асинхронного двигателя?
6. Как производится реверсирование асинхронного двигателя?
7. Как устроен трехфазный асинхронный двигатель с фазным ротором?
8. Как производится пуск трехфазных асинхронных двигателей с фазным и короткозамкнутым ротором?
9. Как устроен однофазный асинхронный двигатель?
10. Каков принцип работы однофазного асинхронного двигателя?
11. Опишите способы пуска однофазных асинхронных двигателей.
12. Нарисуйте схемы включения трехфазного асинхронного двигателя в однофазную сеть.

### Практические задания:

#### Задача №1.

Скорость вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя 3000 об/мин, скорость вращения ротора 2940 об/мин. Определите скольжение.

#### Задача №2.

Скольжение асинхронного двигателя 0,05; частота питающей сети 50 Гц; число пар полюсов вращающегося магнитного поля  $p = 1$ . Определите скорость вращения ротора?

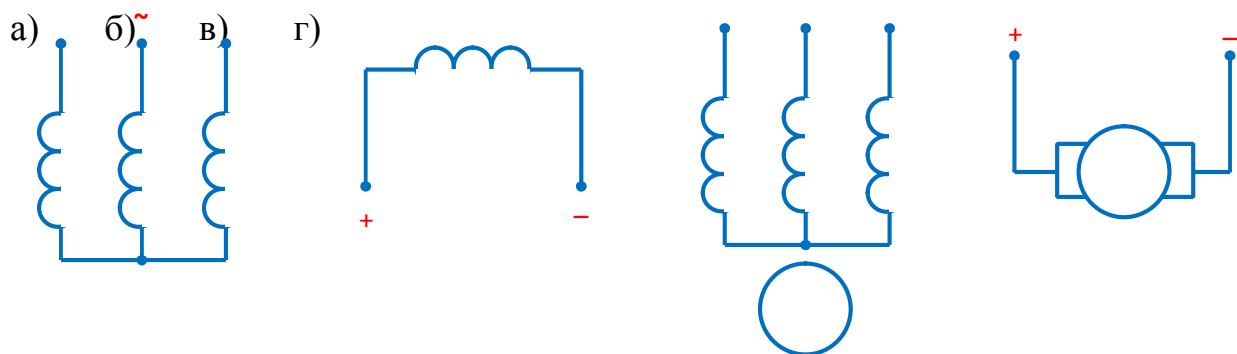
#### Задача №3.

Магнитное поле трехфазного тока частотой 50 Гц вращается со скоростью 3000 об/мин. Сколько полюсов имеет это поле?

Решить тестовые задания по теме

Тест

1. В синхронной машине в режиме двигателя статор подключается к...
  - а) источнику однофазных прямоугольных импульсов
  - б) источнику однофазного синусоидального тока
  - в) источнику постоянного тока
  - г) трёхфазному источнику
  
2. Для подвода постоянного напряжения к обмотке возбуждения ротора синхронной машины используется...
  - а) коллектор, набранный из пластин
  - б) два контактных кольца
  - в) три контактных кольца
  - г) полукольца
  
3. Вращающееся магнитное поле статора синхронного двигателя создаётся при выполнении следующих условий...
  - а) три обмотки статора расположены под углом  $120^\circ$  друг к другу и подключены к цепи постоянного тока
  - б) имеется одна статорная обмотка, включенная в сеть однофазного переменного тока
  - в) обмотка статора включена в цепь постоянного тока, а обмотка ротора в сеть трёхфазного тока
  - г) три обмотки статора расположены под углом  $120^\circ$  друг к другу и подключены к трёхфазной сети синусоидального тока
  
4. Обмотка возбуждения, расположенная на роторе синхронной машины, подключается...
  - а) к источнику однофазного синусоидального тока
  - б) к любому из перечисленных
  - в) к источнику постоянного тока
  - г) к трехфазному источнику
  
5. Асинхронной машине с короткозамкнутым ротором соответствует схема...



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

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

7. Направление вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя зависит от...

- а) величины подводимого напряжения
- б) частоты питающей сети
- в) порядка чередования фаз обмотки статора
- г) величины подводимого тока

8. Асинхронной машине принадлежат узлы...

- а) статор с трехфазной обмоткой, неявнополюсный ротор с двумя контактными кольцами
- б) статор с трехфазной обмоткой, якорь с коллектором
- в) статор с трехфазной обмоткой, явнополюсный ротор с двумя контактными кольцами
- г) статор с трехфазной обмоткой, ротор с короткозамкнутой обмоткой, ротор с трехфазной обмоткой и тремя контактными кольцами

9. Величина скольжения асинхронной машины в двигательном режиме определяется по формуле...

- а)  $S = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$
- б) недостаточно данных  $n_1$
- в) недостаточно

$$\text{б) } S \propto \frac{n_1}{n_2}$$

$$\text{г) } S \propto \frac{n_1}{n_2}$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{n_2}{n_2}$$

Критерии оценки теста :

Девять правильных ответов – оценка «отлично»;

Восемь правильных ответов – оценка «хорошо»;

Семь правильных ответов - оценка «удовлетворительно».

Менее семи правильных ответов - «не удовлетворительно».

## Тема 2.3 Электрические машины постоянного тока

Вопросы для устного ответа

1. Изложите принцип работы генератора постоянного тока.
2. Опишите устройство промышленного генератора постоянного тока.
3. От чего зависит ЭДС и вращающий момент генератора постоянного тока?
4. Перечислите способы возбуждения генераторов постоянного тока и нарисуйте соответствующие схемы их включения.
5. Что такое обратимость машин постоянного тока?
6. Опишите принцип работы и устройство двигателя постоянного тока.
7. Что нужно сделать для того, чтобы поменять направление вращения двигателя постоянного тока?
8. От чего зависит скорость вращения двигателя постоянного тока и как ее можно регулировать?
9. Перечислите способы возбуждения двигателей постоянного тока и нарисуйте соответствующие схемы их включения.

Практические задания:

Задача №1.

Определите ток в цепи якоря генератора постоянного тока, если наведенная в нем эдс равна 115 В, сопротивление якоря 0,264 Ом, сопротивление параллельной обмотки возбуждения 15 Ом и он работает на нагрузку мощностью 5 кВт при напряжении 110 В.

Задача №2.

При 2800 об/мин в генераторе с независимым возбуждением с внутренним сопротивлением 0,0936 Ом установился ток 64 А при

напряжении 440 В. Определите, как изменится ток в генераторе, если его скорость уменьшится до 740 об/мин.

Задача №3.

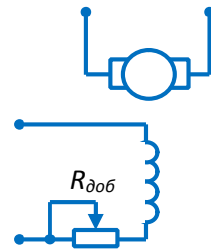
Э.д.с. генератора 240 В. Сопротивление обмотки якоря 0,1 Ом.

Определить напряжение на зажимах генератора при токе нагрузки в 100 А.

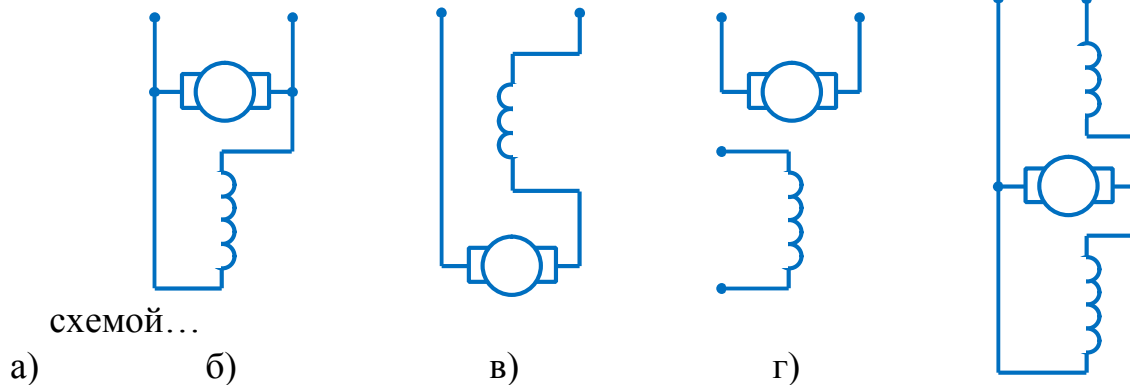
Решить тестовые задания по теме

Тест 1

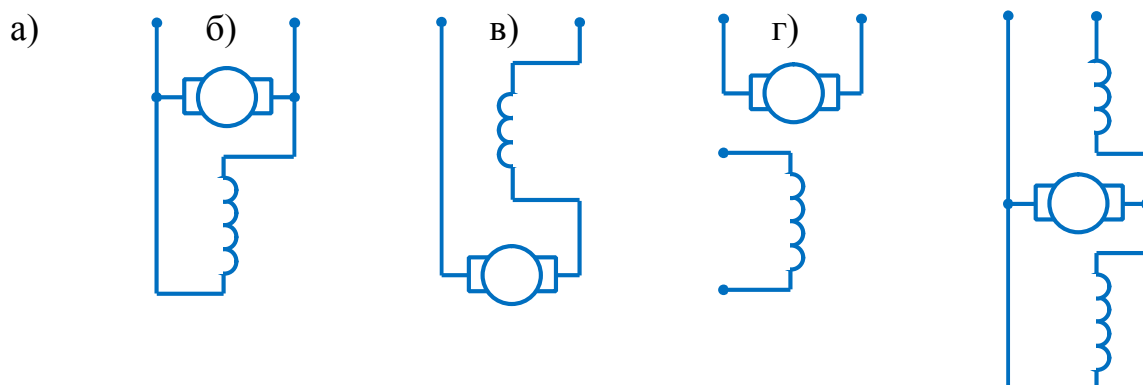
1. В цепи возбуждения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением устанавливается регулировочный реостат для... а) изменения нагрузки двигателя  
б) снижения потерь мощности при пуске  
в) изменения тока якоря  
г) уменьшения магнитного потока двигателя



2. Двигатель с параллельным возбуждением представлен



3. Генератор со смешанным возбуждением представлен схемой...

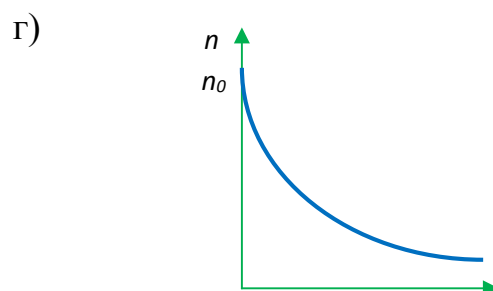
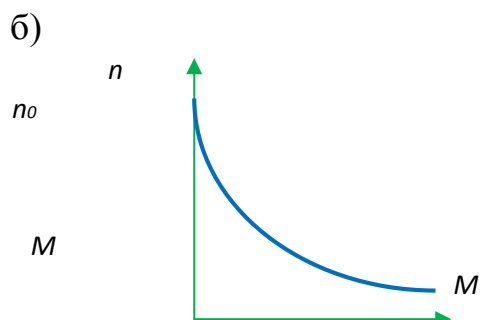
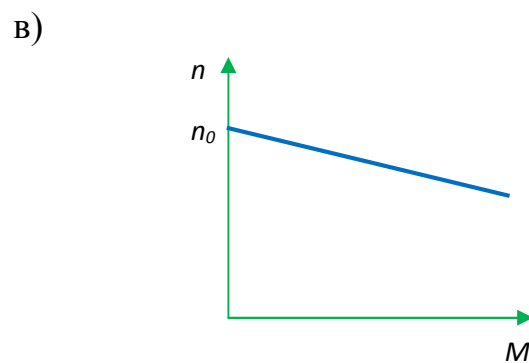
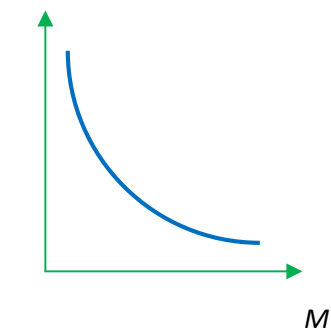


- 
- The diagram shows an electrical circuit. At the top, there are two vertical lines representing power supply rails. A horizontal line connects these rails, passing through a circle with a horizontal bar across it, which represents a motor. Below the motor, there is a vertical line that goes down to a horizontal line. This horizontal line has a resistor, represented by a rectangle, in series with a vertical line that goes up to the bottom rail. The resistor is labeled  $R_{доб}$  with an arrow pointing to it.

- г) сопротивления в цепи якоря

- 
- The diagram shows an electrical circuit for a motor. It consists of a power source (represented by two vertical lines on the left), a motor (represented by a circle with a rectangle inside), and a bypass resistor (represented by a rectangle with a diagonal line through it, labeled  $R_{\text{боб}}$ ). The motor and the bypass resistor are connected in parallel. A switch (represented by a vertical line with a horizontal bar) is connected in series with the motor. The circuit is completed by a return line (represented by a vertical line on the right).

- a)  $n$  B)



Критерии оценки теста :

Семь правильных ответов – оценка «отлично»;

Шесть правильных ответов – оценка «хорошо»;

Пять правильных ответов - оценка  
«удовлетворительно».

Менее пяти правильных ответов - «не удовлетворительно».

## Тема 2.4 Полупроводниковые приборы

### Вопросы для устного опроса

1. Общие сведения о полупроводниках.
2. Тиристоры, общие сведения, графическое обозначение.
3. Транзисторы, общие сведения графическое обозначение.
4. Диоды, общие сведения, графическое обозначение.
5. Дайте определение и укажите назначение выпрямительного диода.
6. Объясните вентильное свойство р-n- перехода.
7. Назовите электроды диода.
8. Перечислите существующие схемы включения транзисторов.
9. Назовите режимы работы транзисторов.
10. Дайте название электродов и переходов биполярного транзистора.
11. Укажите назначение управляющего электрода тиристора.
12. Поясните принципиальное отличие тиристора от диода.
13. Поясните принцип работы тиристора.

### Практические задания:

#### Задача №1.

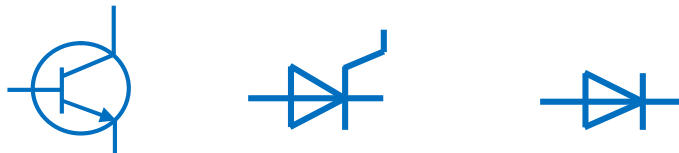
Решить тестовые задания по теме

#### Тест 1

1. Указать полупроводниковый прибор с одним р-n-переходом  
а) диод      б) транзистор      в) тиристор
2. Для усиления сигнала применяют...  
а) диод      б) транзистор      в) тиристор
3. Указать способ, который не приведет к отключению тиристора  
а) смена полярность источника  
б) отключение управляющего электрода  
в) снижение тока тиристора до тока удержания
4. Если в состав кремния ввести фосфор, то получим полупроводник....

- а) р-типа                      в) m-типа
- б) х-типа                      г) n-типа

5. Обозначение на схеме тиристора



- а)                      б)                      в)

6. Процесс заполнения электронами дырок называется....

- а) инжекцией
- б) рекомбинацией
- в) термогенерацией

7. Примесь, с помощью которой получают дырочную проводимость, называется....

- а) акцепторной              б) донорной              в) легированной

8. Свойство р-п-перехода пропускать ток в одном направлении и препятствовать его прохождению в другом называется...

- а) запирающим              б) вентильным              в) усиливающим

9. В зависимости от конструкции диоды делятся:

- а) пластинчатые              б) сферические              в) точечные              г) плоскостные

10. Полупроводниковый прибор, электроды которого называются Эмиттер,

Коллектор, База

- а) диод      б) транзистор              в) тиристор

11. Для плавного регулирования выпрямленного тока используют

- а) диод      б) транзистор              в) тиристор

Критерии оценки теста :

Одиннадцать правильных ответов – оценка «отлично»;

Девять правильных ответов – оценка «хорошо»;

Семь правильных ответов - оценка

«удовлетворительно».

Менее семи правильных ответов - «не удовлетворительно».

## Тема 2.5 Аппаратура управления и защиты. Электрические и магнитные элементы автоматики

### Вопросы для устного опроса

1. Автоматика
2. Автоматические системы
3. Автоматизация производственных процессов.
4. Элементов автоматических систем и их классификация по назначению и принципу действия.
5. Принцип действия и устройство датчиков, используемых в пищевом производстве.
6. Электрические и магнитные элементы автоматики.

### Практические задания:

#### Задача №1.

Задание: заполнить таблицу, записав электрические аппараты в соответствующую группу.

Коммутирующие аппараты	Реле и регуляторы	Аппараты управления	Датчики

1. Автоматический воздушный выключатель.
2. Предохранитель.
3. Барабанный контроллер.
4. Пусковой реостат.
5. Реверсивный магнитный пускатель.
6. Светодиод.
7. Электромагнитное реле.
8. Пакетный выключатель.
9. Магнитоуправляемые контакты (герконы).
10. Индикаторная лампа.
11. Микропереключатель.
12. Тепловое реле.
13. Путьевой (конечный) выключатель.
14. Рубильник.
15. Реле времени.
16. Командоконтроллер.
17. Разъединитель.
18. УЗО.

19.Контактор.

20.Автомат максимального тока.

Задача №2.

Составить таблицу «Классификация и применение электрических аппаратов»

Пример. Классификация электрических аппаратов по роду выполняемых функций

№п/п	Группа электрических аппаратов	Перечень эл. аппаратов, входящих в группу	Назначение и область применения
1	Датчики	Аналоговые датчики  Цифровые датчики  Бинарные (двоичные) датчики	Сигнализируют о ходе технологического процесса (вырабатывают аналоговый сигнал, пропорционально изменению входной величины). Генерируют последовательность импульсов или двоичное слово. Вырабатывает сигнал двух уровней «включено/выключено»
2...			

Критерии оценивая практического задания при составлении таблицы:

Оценка «отлично» - структура созданной таблицы соответствует заданию; все графы заполнены правильно и в полном объёме.

Оценка «хорошо» - структура созданной таблицы соответствует заданию. все графы заполнены правильно, но не в полном объёме.

Оценка «удовлетворительно» - структура созданной таблицы соответствует заданию; графы заполнены правильно на 60%-80% .

Тема 2.6 Источники, передача ираспределение электрической энергии  
Электробезопасность

Вопросы для письменного ответа

1. Электронный генератор, условия возникновения незатухающих колебаний в электрической цепи.
2. Электронные генераторы синусоидальных колебаний типа RC и LC (электрическая схема, принцип работы).

3. Мультивибраторы.
4. Триггеры.
5. Электронные измерительные приборы.
6. Электроннолучевая трубка, ее устройство, принцип действия.
7. Электронный осциллограф, его назначение, структурная схема, принцип действия.
8. Электронный вольтметр, его назначение, структурная схема, принцип измерения напряжения.
9. Структурная схема электронного генератора.
10. В каких случаях используется кварцевый генератор?
11. Способы включения транзистора в цепь усилителей?
12. Что такое автогенератор?
13. Где используются автогенераторы?
14. Как классифицируются автогенераторы?
15. Нарисуйте структурную схему и поясните принцип работы автогенераторов.
16. Расскажите о режимах самовозбуждения генераторов.

Практические задания:

Задача №1.

Определить частоту генерируемых колебаний в генераторе LC-типа, если известно, что  $L_k = 100 \text{ мкГн}$ ,  $C = 625 \text{ пФ}$ .

Задача №2.

Определить период колебаний  $T$  симметричного мультивибратора, если известно, что  $R = 25 \text{ Ком}$  и  $C = 3000 \text{ пФ}$ .

Решить тестовые задания по теме

Тест

1. Устройство, преобразующее электрическую энергию источника постоянного тока в энергию незатухающих электрических колебаний  
а. генератор  
б. электронный генератор  
в. электронный осциллограф
2. При прохождении тока через р-п переход в процессе преодоления потенциального барьера носителями заряда в диодах и транзисторах возникают \_\_\_\_\_ шумы.
3. На изгиб амплитудной характеристики влияют \_\_\_\_\_.
4. Требования, предъявляемые к генераторам – это стабильность \_\_\_\_\_ и амплитуды колебаний.

5. Кварцевые генераторы используются когда требуется \_\_\_\_\_ стабильность.
6. Тепловые помехи возникают в
- а. резисторе
  - б. диоде
  - в. транзисторе
  - г. на всех элементах схемы
7. Автоколебательные системы, в которых энергия источника преобразуется в энергию переменного сигнала называются электронными \_\_\_\_\_.
8. Собственные шумы: мерцающие, дробовые, \_\_\_\_\_.

Критерии оценки теста :

Восемь правильных ответов – оценка «отлично»;

Семь правильных ответа – оценка «хорошо»;

Шесть правильных ответа - оценка «удовлетворительно».

Менее шести правильных ответов - «не удовлетворительно».

### **Критерии оценки устного (письменного) опроса:**

-оценка «отлично» ставится, если обучающийся глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы, дает правильное определение основных понятий, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры, в ответе ссылается на конкретные нормативно-правовые акты;

-оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает учебный материал; при ответе не допускает серьезных ошибок, ссылается на конкретные нормативно-правовые акты, может обосновать свои суждения, но затрудняется привести необходимые примеры;

-оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся знает лишь основной материал; на вопросы отвечает недостаточно четко и полно, допускает неточности в определении понятий, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры, не ссылается на конкретный нормативно-правовой акт;

-оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся имеет отдельные представления об изученном материале, не может полно и правильно ответить на поставленные вопросы, допускает грубые ошибки, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, непоследовательно излагает материал, не ссылается на конкретный нормативно-правовой акт

Критерии оценки практического задания:

- оценка «отлично» ставится, если дается комплексная оценка предложенной задачи; демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; правильные ответы на поставленные вопросы; умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы;
- оценка «хорошо» ставится, если дается комплексная оценка предложенной задачи; демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; правильные ответы на поставленные вопросы; затруднения в формулировке выводов;
- оценка «удовлетворительно» ставится, если есть затруднения с комплексной оценкой предложенной задачи; неполное теоретическое обоснование, отсутствие ссылки на нормативный акт.

Критерии оценки практического занятия:

Выполненное обучающимся практическое занятие оценивается преподавателем путем выставления оценок «зачтено» или «незачтено».

Оценка «Зачтено» выставляется при выполнении всех заданий, предусмотренных инструкционной картой занятия без замечаний или с незначительными замечаниями.

Оценка «незачтено» выставляется при невыполнении заданий, предусмотренных инструкционной картой занятия.

По усмотрению преподавателя работа обучающегося на практическом занятии дополнительно может оцениваться путем выставления оценок.

## Приложение 2

### 4 Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации

#### Перечень вопросов к зачету по учебной дисциплине «Электротехника и электронная техника»

1. Электронная теория строения вещества. Изображение электрического поля. Закон Кулона.
2. Параметры электрического поля: напряженность, потенциал, напряжение.
3. Электрическая емкость – определение, единицы измерения. Емкость плоского конденсатора.
4. Способы соединения конденсаторов в батарее.
5. Электрический ток, единица тока, плотность тока. Признаки тока, условия возникновения.
6. Электрическое сопротивление и проводимость, единицы их измерения. Зависимость сопротивления проводника от температуры и геометрических размеров.
7. ЭДС источника энергии, обозначение источников энергии на схемах. Закон Ома для полной цепи и участка.

8. Энергия и мощность постоянного тока. Полная и полезная мощность. Электрический КПД.
9. Последовательное соединение резисторов, параметры цепей. Второй закон Кирхгофа.
10. Параллельное соединение резисторов, параметры цепей. Первый закон Кирхгофа.
11. Тепловое действие тока, закон Джоуля – Ленца. Практическое использование теплового действия, защита от токов перегрузки и короткого замыкания.
12. Изображение и определение направления магнитного поля. Параметры магнитного поля.
13. Магнитная проницаемость веществ. Диа-, пара- и ферромагнетики.
14. Электромагнитная сила – определение, величина, направление.
15. Электромагнитная индукция – определение, получение ЭДС, определение направления ЭДС электромагнитной индукции.
16. Самоиндукция и взаимная индукция. Индуктивность, взаимная индуктивность.
17. Переменный ток, его график и параметры.
18. Цепь переменного тока с активным сопротивлением – схема цепи, аналитическая запись тока и напряжения, временная и векторная диаграммы.
19. Цепь переменного тока с индуктивностью – схема цепи, аналитическая запись тока и напряжения, временная и векторная диаграммы.
20. Цепь переменного тока с ёмкостью – схема цепи, аналитическая запись тока и напряжения, временная и векторная диаграммы.
21. Цепь переменного тока с последовательным соединением  $R$  и  $X_L$  – схема цепи, векторная диаграмма, треугольники сопротивлений и мощностей.
22. Цепь переменного тока с последовательным соединением  $R$  и  $X_C$  – схема цепи, векторная диаграмма, треугольники сопротивлений и мощностей.
23. Вихревые токи, их практическое применение, способы уменьшения.
24. Получение трёхфазной системы ЭДС. Аналитические записи ЭДС, волновая и векторная диаграммы.
25. Соединение обмоток генератора «звездой» - схема цепи, соотношение между линейным и фазным напряжением, векторная диаграмма.
26. Соединение обмоток генератора «треугольником» - схема цепи, соотношение между линейным и фазным напряжением, векторная диаграмма.

- 27.Соединение потребителей энергии «звездой» - схема цепи, векторная диаграмма.
- 28.Соединение потребителей энергии «треугольником» - схема цепи, векторная диаграмма.
- 29.Устройство и принцип работы генератора постоянного тока.
- 30.Устройство и принцип работы двигателя постоянного тока.
- 31.Устройство и принцип работы синхронного генератора.
- 32.Устройство и принцип работы асинхронного двигателя.
- 33.Устройство и принцип работы однофазного трансформатора.
- 34.Общие детали электроизмерительных приборов.
- 35.Погрешности измерений и приборов.
- 36.Приборы магнитоэлектрической системы; устройство, принцип действия, достоинства и недостатки.
- 37.Приборы электромагнитной системы; устройство, принцип действия, достоинства и недостатки.
- 38.Виды проводимости полупроводников.
- 39.Образование р-п-перехода, его работа и вольтамперная характеристика.
- 40.Полупроводниковые выпрямительные диоды – устройство и принцип действия.
- 41.Биполярные транзисторы – устройство и принцип действия, условное обозначение.
- 42.Полевые транзисторы – устройство и принцип действия, условное обозначение.
- 43.Тиристоры – устройство и принцип действия, условное обозначение.
- 44.Однофазный двухполупериодный выпрямитель со средней точкой – принцип действия, временные диаграммы напряжений.
- 45.Однофазный мостовой выпрямитель – принцип действия, временные диаграммы напряжений.
- 46.Трехфазный выпрямитель с нулевой точкой – принцип действия, временные диаграммы напряжений.
- 47.Трехфазный мостовой выпрямитель – принцип действия, временные диаграммы напряжений.
- 48.Однофазный управляемый выпрямитель со средней точкой – принцип действия, временные диаграммы напряжений.

## Практические задания

### Задача № 1.

Дать расшифровку условных обозначений на шкале прибора. Определить цену деления прибора.

Задача № 2.

Собрать цепь для измерения тока, напряжения и мощности на резисторе.

Задача № 3.

Собрать цепь с последовательным соединением резисторов и амперметром.

Задача № 4.

Собрать цепь с параллельным соединением резисторов и амперметром для измерения тока всей цепи.

Задача № 5.

Собрать цепь с последовательным соединением активного и индуктивного сопротивлений с приборами для измерения тока, напряжения и активной мощности.

Задача № 6.

Собрать цепь с последовательным соединением активного и индуктивного сопротивлений с приборами для измерения тока, напряжения и активной мощности.

Задача № 7.

Собрать цепь соединения резисторов «звездой».

Задача № 8.

Собрать цепь соединения резисторов «треугольником».

Задача № 9.

Определить сопротивление медных проводов телефонной линии длиной 28,5 км и диаметром 4 мм.

Задача № 10.

Определите сопротивление алюминиевого провода длиной  $\ell = 40$  м, сечением  $S = 1 \text{ мм}^2$ . Во сколько раз изменится сопротивление, если алюминиевый провод заменить стальным?

Задача № 11.

ЭДС источника энергии 100 В, его внутреннее сопротивление 2 Ом. К источнику подключен потребитель с сопротивлением 23 Ом. Определить мощность потерь внутри источника и его КПД.

Задача №12.

Электрическая плитка работает ежедневно 1 ч 30 мин. Определить стоимость электроэнергии за месяц (30 дней), если напряжение сети 220 В, ток 5 А. Тариф 1,62 руб. за 1 кВт·ч.

Задача № 13.

В трехфазную цепь, соединенную «звездой», включены электрические лампы с  $R=22$  Ом. Линейное напряжение цепи  $U_L=660$  В. Начертить схему цепи, определить линейный и фазный токи, фазное напряжение. Построить векторную диаграмму.

Задача № 14.

В трехфазную цепь, соединенную звездой включены резисторы  $R_A=10$  Ом,  $R_B=R_C=7$  Ом. Линейное напряжение цепи  $U_L=380$  В. Определить токи фазные и линейные, ток в нулевом проводе, фазное напряжение. Начертить схему цепи.

Задача № 15.

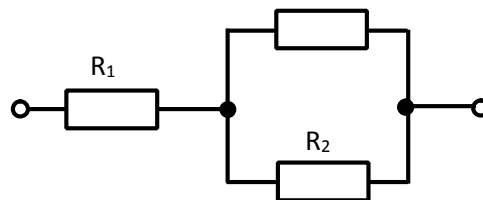
В трехфазную цепь, соединенную «треугольником», подключены электрические лампы с сопротивлениями  $R_{AB}=R_{BC}=10$  Ом;  $R_{CA}=5$  Ом. Линейное напряжение цепи  $U_L=220$  В. Начертить схему цепи, определить линейный и фазный токи, фазное напряжение. Построить векторную диаграмму.

Задача № 16.

К цепи с последовательным соединением  $R=12$  Ом и  $X_L=16$  Ом подведено напряжение  $U=120$  В. Определить ток цепи, активную, реактивную и полную мощности. Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму. К цепи с последовательным соединением  $R=8$  Ом и  $X_C=6$  Ом подведено напряжение  $U=220$  В. Определить ток цепи, активную, реактивную и полную мощности. Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму.

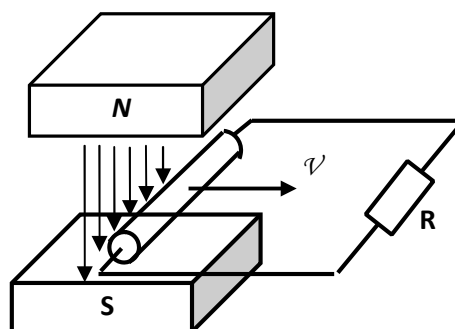
Задача № 17.

К цепи приложено напряжение 200 В. Сопротивления резисторов  $R_1=60$  Ом;  $R_2=20$  Ом;  $R_3=30$  Ом. Определить эквивалентное сопротивление и ток цепи,  $U_3$  напряжения на резисторах.



Задача № 18.

Проводник, замкнутый на сопротивление 10 Ом, движется в магнитном поле со скоростью 12 м/с. Магнитная индукция поля 1,5 Тл, активная длина проводника 70 см.



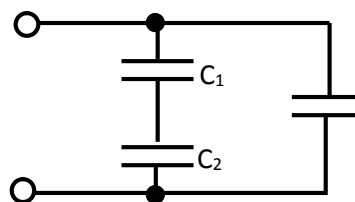
Задача № 19.

Определить величину и направление ЭДС электромагнитной индукции и тормозной электромагнитной силы.

Задача № 20.

К зажимам цепи смешанного соединения конденсаторов приложено напряжение 100 В. Емкости конденсаторов  $C_1=6$  мкФ,  $C_2=9$  мкФ,  $C_3=15$  мкФ. Определить эквивалентную емкость, заряд цепи и напряжение на каждом конденсаторе.

$C_3$



Задача № 21.

Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с током 25 А и длиной 5 см. действует сила 50 мН. Проводник расположен перпендикулярно индукции магнитного поля.

Задача № 22.

Входное напряжение трансформатора равно 6 кВ и число витков первичной обмотки равно 150. Напряжение на вторичной обмотке при

холостом ходе 400 В. Определить число витков вторичной обмотки и коэффициент трансформации.

Задача № 23.

Определить величину активного сопротивления медного провода длиной 0,5 метра и сечением  $1 \text{ мм}^2$ , если удельное сопротивление меди  $0,0175 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ .

Задача № 24.

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

Задача № 25.

Сопротивление проводника  $R = 4,2 \text{ Ом}$ ,  $l=10\text{м}$ ,  $S=1\text{мм}^2$ . Определить материал проводника.

Задача № 26.

Для нагревания воды в баке применяют электрическую печь, ток которой равен 10 А, при напряжении 120В. Определите к.п.д. печи, если для нагревания воды затрачивается 250 кДж и нагревание продолжается 4,5 мин.

Задача № 27.

Сопротивление одного провода линии  $R=0,025\text{Ом}$ . Через нагрузку течет постоянный ток  $I=20 \text{ А}$ , определите потерю напряжения в линии.

Задача № 28.

Определите частоту тока генератора  $f$ , если число оборотов якоря генератора  $n=3000\text{об/мин}$ ; число пар полюсов генератора  $p=2$ .

Задача № 29.

Симметричная нагрузка соединена звездой. Линейное напряжение  $U_L=380\text{В}$ . Определить фазное напряжение.

Задача № 30.

Линейное напряжение  $U_L=380\text{В}$ . Определить фазное напряжение, если симметричная нагрузка соединена треугольником.

## 5 Перечень учебных изданий, дополнительной литературы, интернет - ресурсов

Основные источники:

1. Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, — 426 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09567-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/494446>
2. Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09565-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/494447>
3. Электротехника в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Н. Аблин [и др.] ; под редакцией Ю. Л. Хотунцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, — 243 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06891-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/498934>
4. Электротехника в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Н. Аблин [и др.] ; под редакцией Ю. Л. Хотунцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, — 257 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06892-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/498939>

Дополнительные источники:

5. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09581-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/494921>
6. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование: базовые основы : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Алиев. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04256-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/492659>

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы 2025 - 2026 уч.г.

- ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы»

ООО «ЭБС Лань».

Договор № 153022 от 30.06.25 г сроком на 1 год

<http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО

ООО «Электронное издательство Юрайт»

Лицензионный договор № 7360 от 26.08.2025 г. сроком на 1 год

<https://urait.ru/>

- ЭБС «Издательства Лань»

Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»

ООО «Издательство Лань».

Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год

<http://e.lanbook.com/>

- **Сетевая электронная библиотека**

**ООО «ЭБС ЛАНЬ»**

Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный

<http://e.lanbook.com/>

<http://seb.e.lanbook.com/>

- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**

**ООО «Директ-Медиа»**

Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год

<http://biblioclub.ru>

- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**

**ООО Научная электронная библиотека.**

Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год

<http://elibrary.ru>

- **Сертификат ИТС ПО САБ ИРБИС64**

**ООО «Эй Ви Ди - Систем»**

Договор № А-12933 от 12.04.2024 г.

- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**

**Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**

**АО «Антиплагиат»**

- Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

## Интернет ресурсы

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» – федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
БД «AGROS» – международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	<a href="http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm">http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm</a>
Агроакадемсеть – базы данных РАСХН.	<a href="http://www.vniikormov.ru/pub/0004/1/ektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php">http://www.vniikormov.ru/pub/0004/1/ektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php</a>
<b>Enerdata</b> – независимая информационно-консалтинговая компания, областью исследований которой являются энергетические отрасли промышленности	<a href="http://www.enerdata.ru/">http://www.enerdata.ru/</a>
<b>Топливо-энергетический комплекс</b> Профессиональные справочные системы для руководителей и специалистов, работающих в энергетической отрасли.	<a href="https://cntd.ru/products/toplivno_e_kompleks">https://cntd.ru/products/toplivno_e_kompleks</a>

