



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**« ELECTRICAL APPARATUS / ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ »**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки

**13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА/  
ELECTRICAL POWER ENGINEERING AND ELECTRICAL ENGINEERING**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства  
кафедра энергетики

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

| Код и наименование компетенции   | Индикаторы достижения компетенции  | Дисциплина                                       | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции   |
|--|--|--|---|
| ПК-3 Способен самостоятельно планировать, организовывать и осуществлять управление режимами работы объектов профессиональной деятельности с учетом показателей эффективности | ПК-3.1<br>Определяет параметры и режимы серийного и инновационного оборудования объектов профессиональной деятельности | Electrical Apparatus /<br>Электрические аппараты | <u>Знать</u> : номенклатуру, основные типы и конструктивные особенности современных электрических аппаратов<br><u>Уметь</u> : определять параметры и режимы работы электрических аппаратов<br><u>Владеть</u> : навыками эксплуатации и управления режимами работы электрических аппаратов |

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по темам лабораторных занятий.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета относятся:

- промежуточная аттестация проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

## 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения тем дисциплины студентами. Тестирование обучающихся проводится на занятиях после изучения на лекциях соответствующих разделов. В приложении № 1 приведены типовые тестовые задания.

По итогам выполнения тестовых заданий оценка выставляется по пятибалльной шкале в следующем порядке при правильных ответах на:

- 85–100 % заданий – оценка «5» (отлично);
- 70–84 % заданий – оценка «4» (хорошо);
- 51–69 % заданий – оценка «3» (удовлетворительно);
- менее 50 % – оценка «2» (неудовлетворительно).

3.2 В приложении № 2 приведены контрольные вопросы по лабораторным работам. В процессе выполнения лабораторных работ студент закрепляет навыки, полученные в ходе изучения дисциплины.

Результат работы учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине.

#### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Промежуточная аттестация проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

| Система оценок   | 2   | 3   | 4   | 5  |
|--|---|---|---|--|
|  | 0-40%   | 41-60%  | 61-80 %   | 81-100 %   |
| Критерий   | «неудовлетворительно»   | «удовлетворительно»   | «хорошо»  | «отлично»  |
|  | «не зачтено»  |   | «зачтено»   |  |
| <b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b> | Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой) | Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект                       | Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект  |
| <b>2 Работа с информацией</b>  | Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи                           | Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи                             | Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи | Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи |

|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
| <p><b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b></p>       | <p>Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений</p> | <p>В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации</p> | <p>В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные</p> | <p>В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи</p> |
| <p><b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b></p> | <p>В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки</p>    | <p>В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом</p>  | <p>В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма</p>                                     | <p>Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи</p>  |

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Электрические аппараты» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника/  
Electrical power engineering and electrical engineereng.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры энергетики (протокол № 4 от 29.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Приложение № 1

**ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Вариант №1**

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <i>Вопрос 1. Магнитоуправляемым контактом называют</i> |                       |
| 1. Геркон  | 3. Розеточный контакт |
| 2. Мостиковый контакт                                  | 4. Врубной контакт    |

|  |   |
|--|---|
| <i>Вопрос 2. Способ гашение дуги в масле применяется</i> |   |
| 1. В низковольтных выключателях переменного тока         | 3. В высоковольтных выключателях переменного тока |
| 2. В низковольтных выключателях постоянного тока         | 4. В магнитных пускателях                         |

|   |   |
|---|---|
| <i>Вопрос 3. Генераторные высоковольтные выключатели характеризуются</i>  |   |
| 1. Меньшими номинальными токами и более высокими напряжениями   | 3. Большими значениями номинальных токов и большими токами отключения при меньших напряжениях |
| 2. Наивысшими номинальными напряжениями, наиболее высокой отключающей способностью, быстродействием и наличием автоматического повторного включения (АПВ) | 4. Меньшими значениями номинальных токов при меньших напряжениях                              |

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| <i>Вопрос 4. Аппарат, предназначенный для создания искусственного короткого замыкания, с целью вызвать отключение выключателя, установленного на питающем конце линии</i> |                               |
| 1. Отделитель   | 3. Автоматический выключатель |
| 2. Разъединитель  | 4. Короткозамыкатель          |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| <i>Вопрос 5. Аппарат, предназначенный для снятия перенапряжения с изоляции электрооборудования называется</i> |                         |
| 1. Разрядник  | 3. Реактор              |
| 2. Магнитный пускатель  | 4. Выключатель нагрузки |

|  |  |
|--|--|
| <i>Вопрос 6. Трансформаторы тока служат для удобства</i>       |  |
| 1. Измерения тока и напряжения в установках низкого напряжения | 3. Измерения напряжения в установках высокого напряжения |
| 2. Измерения тока в установках высокого напряжения             | 4. Измерения напряжения в установках низкого напряжения  |

*Вопрос 7. Автоматические выключатели служат для*

|   |   |
|---|---|
| 1. Отключения токов короткого замыкания, токов перегрузок и для нечастых оперативных отключений | 3. Отключения токов короткого замыкания, токов перегрузок и для частых оперативных отключений |
| 2. Отключения токов короткого замыкания и токов перегрузок                                      | 4. Частых оперативных отключений  |

*Вопрос 8. Аппаратом дистанционного действия, предназначенным для частых включений и отключение силовых электрических цепей при нормальных режимах работы, называют*

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1. Рубильник              | 3. Контактёр                  |
| 2. Пакетный переключатель | 4. Автоматический выключатель |

*Вопрос 9. Конструктивным элементом предохранителя не является*

|                    |  |
|--------------------|--|
| 1. Плавкая вставка | 3. Контактное присоединительное устройство |
| 2. Корпус          | 4. Биметаллическая пластина                |

*Вопрос 10. Реле, предназначенное для увеличения числа контактов основного реле, когда при его срабатывании требуется замкнуть (разомкнуть) несколько цепей, называется*

|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| 1. Промежуточное | 3. Дифференциальное |
| 2. Мощности      | 4. Указательное     |

## Вариант № 2

*Вопрос 1. Контакт, принцип работы которого предполагает срабатывание под воздействием магнитного поля, называется*

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1. Герсикон          | 3. Разборный контакт |
| 2. Разрывной контакт | 4. Врубной контакт   |

*Вопрос 2. Способ гашения дуги воздушным дутьем применяется*

|  |   |
|--|---|
| 1. В низковольтных выключателях переменного тока | 3. В высоковольтных выключателях переменного тока |
| 2. В низковольтных выключателях постоянного тока | 4. Не применяется в электрических аппаратах       |

*Вопрос 3. Сетевые высоковольтные выключатели характеризуются*

|   |   |
|---|---|
| 1. Меньшими номинальными токами и более высокими напряжениями   | 3. Большими значениями номинальных токов и большими токами отключения при меньших напряжениях |
| 2. Наивысшими номинальными напряжениями, наиболее высокой отключающей способностью, быстродействием и наличием автоматического повторного включения (АПВ) | 4. Ничего из перечисленного   |

*Вопрос 4. Аппарат, предназначенный для включения и отключения участков электрических цепей под напряжением при отсутствии нагрузочного тока, называется*

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| 1. Магнитный пускатель | 3. Автоматический выключатель |
| 2. Разъединитель       | 4. Короткозамыкатель          |

*Вопрос 5. Аппарат, предназначенный для ограничения электродинамического воздействия тока короткого замыкания*

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 1. Разрядник           | 3. Реактор              |
| 2. Магнитный пускатель | 4. Выключатель нагрузки |

*Вопрос 6. Трансформаторы напряжения служат для удобства*

|  |  |
|--|--|
| 1. Измерения тока в установках низкого напряжения  | 3. Измерения напряжения в установках высокого напряжения |
| 2. Измерения тока в установках высокого напряжения | 4. Измерения напряжения в установках низкого напряжения  |



*Вопрос 7. Для отключения токов короткого замыкания, токов перегрузок и для нечастых оперативных отключений служат*

|                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. Автоматические выключатели | 3. Реле тока                       |
| 2. Тепловое реле              | 4. Устройства защитного отключения |

*Вопрос 8. К электрическим аппаратам, предназначенным для неавтоматической коммутации электрической цепи, относится*

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1. Магнитный пускатель    | 3. Контактор                  |
| 2. Пакетный переключатель | 4. Автоматический выключатель |

*Вопрос 9. Командоконтроллеры применяются для*

|  |   |
|--|---|
| 1. Частых включений и отключений электрических цепей | 3. Производства переключений в цепях управления сложных схем автоматизированного электропривода при большой частоте переключений, и когда требуется строгое чередование последовательности действий отдельных механизмов. |
| 2. Защиты электрических цепей от коротких замыканий  | 4. Производства переключений высоковольтных цепей когда требуется строгое чередование последовательности действий отдельных механизмов  |

*Вопрос 10. Реле, предназначенное для сигнализации срабатывания электрических установок и устройств в схемах релейной защиты и автоматики, называется*

|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| 1. Промежуточное | 3. Дифференциальное |
| 2. Мощности      | 4. Указательное     |

### Вариант № 3

|   |                     |
|---|---------------------|
| <i>Вопрос 1. Жесткое соединение между собой отдельных токоведущих частей обеспечивает</i> |                     |
| 1. Разборное контактное соединение  | 3. Рычажный контакт |
| 2. Мостиковый контакт   | 4. Торцевой контакт |

|   |   |
|---|---|
| <i>Вопрос 2. Способ бездуговой коммутации применяется</i> |   |
| 1. В низковольтных электрических аппаратах                | 3. В высоковольтных электрических аппаратах |
| 2. В высоковольтных выключателях переменного тока         | 4. В подстанционных выключателях            |

|   |   |
|---|---|
| <i>Вопрос 3. Подстанционные высоковольтные выключатели характеризуются</i>  |   |
| 1. Меньшими номинальными токами и более высокими напряжениями   | 3. Большими значениями номинальных токов и большими токами отключения при меньших напряжениях |
| 2. Наивысшими номинальными напряжениями, наиболее высокой отключающей способностью, быстродействием и наличием автоматического повторного включения (АПВ) | 4. Меньшими номинальными токами при меньших напряжениях                                       |

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| <i>Вопрос 4. Аппарат, предназначенный для автоматического отключения поврежденного участка электрической цепи в момент отсутствия в ней тока</i> |                               |
| 1. Отделитель  | 3. Автоматический выключатель |
| 2. Разъединитель   | 4. Короткозамыкатель          |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| <i>Вопрос 5. Аппарат, предназначенный для управления высоковольтными синхронными и асинхронными двигателями большой мощности, а также другими нагрузками с малой индуктивностью</i> |                         |
| 1. Разрядник  | 3. Реактор              |
| 2. Магнитный пускатель  | 4. Выключатель нагрузки |

|  |                  |
|--|------------------|
| <i>Вопрос 6. Группа трансформаторов, к которой можно отнести трансформаторы тока и напряжения:</i> |                  |
| 1. Силовые   | 3. Измерительные |
| 2. Согласующие   | 4. Импульсные    |

| <i>Вопрос 7. Максимальный расцепитель автоматического выключателя срабатывает</i> |   |
|---|---|
| 1. При токах короткого замыкания  | 3. При снижении напряжения сети меньше определенного значения или при исчезновении напряжения |
| 2. При токовых перегрузках  | 4. При токах короткого замыкания и токовых перегрузках  |

| <i>Вопрос 8. Электрическим аппаратом, предназначенным для отключения защищаемой цепи посредством разрушения специально предусмотренных для этого токоведущих частей под действием тока, превышающего определенное значение, называют</i> |                               |
|--|-------------------------------|
| 1. Предохранитель  | 3. Контактор                  |
| 2. Пакетный переключатель  | 4. Автоматический выключатель |

| <i>Вопрос 9. Путевые и конечные выключатели осуществляют</i>                                |  |
|---|--|
| 1. Частые включения и отключения высоковольтных электрических цепей                         | 3. Переключения в цепях управления сложных схем автоматизированного электропривода когда требуется строгое чередование последовательности действий отдельных механизмов. |
| 2. Защиту электрических цепей от коротких замыканий на пути следования тока и в конце линии | 4. Переключения в цепях управления в зависимости от пути (угла поворота), проходимого рабочим механизмом или его отдельными элементами                                   |

| <i>Вопрос 10. Указательное реле предназначено для</i>   |  |
|---|--|
| 1. Переключений цепей, когда требуется строгое чередование последовательности действий отдельных механизмов | 3. Увеличения числа контактов основного реле   |
| 2. Сигнализации о наличие напряжения в сети   | 4. Сигнализации срабатывания электрических установок и устройств в схемах релейной защиты и автоматики |

Приложение № 2

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Лабораторная работа № 1 «Определение коэффициента возврата электромагнитных аппаратов»

1. Назовите элементы конструкции электромагнитных контакторов постоянного тока и переменного тока.
2. Поясните работу электромагнита контактора. В чём отличие электромагнита контактора постоянного тока от электромагнита контактора переменного тока?
3. Почему контактор постоянного тока, в отличие от контактора переменного тока, не защищён от понижения напряжения в сети?
4. Почему ток катушки контактора переменного тока при притянutom положении якоря меньше, чем при отпущенном положении?
5. Поясните работу короткозамкнутого винта, установленного в электромагните контактора переменного тока.
6. Что такое провал контакторов? Каким образом он влияет на коммутационную износостойкость?
7. Поясните конструкцию дугогасительной камеры и принцип магнитного дутья в контакторах постоянного и переменного тока.
8. Перечислите основные характеристики контакторов.
9. Что такое категории применения контакторов постоянного и переменного тока?
10. Назовите марки контакторов, выпускаемых промышленностью.
11. Каким образом должны согласовываться тяговая и противодействующая характеристики электромагнитов контакторов?
12. Поясните результаты экспериментов.
13. Что такое реле? Их назначение в схемах релейной защиты и автоматики.
14. Что называется током срабатывания, током возврата и коэффициентом возврата реле максимального тока?
15. Причины, вызывающие вибрацию контактов электромагнитных реле переменного тока. Какие способы применяют для уменьшения вибрации в реле типа РТ-40 и типа РН-50?
16. Что такое максимальное реле и минимальное реле? Имеются ли конструктивные отличия между ними? Можно ли использовать максимальное реле тока типа РТ-40 в качестве минимального реле тока?

17. Почему у реле тока типа РТ-40 при параллельном соединении секций (катушек) обмотки ток срабатывания увеличивается в 2 раза?
18. Что такое уставка тока? Как регулируется уставка у реле типа РТ-40?
19. Можно ли применять реле типа РТ-40 для контроля цепей постоянного тока? Сохраняется ли при этом уставка реле, отрегулированная для цепи переменного тока?
20. Опишите конструкцию промежуточного реле, принцип действия.
21. Что такое напряжение срабатывания и напряжение возврата реле минимального напряжения?
22. Что такое уставка напряжения? Как регулируется уставка напряжения у реле типа РН-60?
23. Можно ли применять реле типа РН-60 для контроля цепей постоянного тока?
24. Объясните вид характеристики управления электромагнитного реле.

Лабораторная работа № 2 «Снятие времятоковой характеристики электротеплового реле»

1. Что такое электротепловое реле, где оно применяется?
2. Каковы принципы работы и конструкции тепловых реле?
3. Какие материалы используются для изготовления биметаллической пластины?
4. Назовите способы нагрева биметаллической пластины.
5. Перечислите основные недостатки тепловых реле и способы их устранения.
6. Какие конструктивные решения дают возможность мгновенного выключения реле и размыкания контактов?
7. Каким образом размеры биметаллической пластины влияют на силу нажатия контактов и перемещение?
8. Назовите известные вам марки тепловых реле.
9. Поясните времятоковую характеристику, полученную экспериментально.
10. Что такое позисторная защита?
11. Каковы принципы работы и характеристики позисторов?

Лабораторная работа № 3 «Программирование и работа микропроцессорного блока управления и защиты асинхронного двигателя»

1. Какие функции выполняет микропроцессорный блок управления и защиты?
2. Приведите структурную схему микропроцессорного устройства и поясните назначение его составляющих.

3. Каким образом параметры электродвигателя или другого устройства (ток, напряжение, частота и направление вращения, температура и т. п.) преобразуются в цифровой код? Приведите примеры.

4. Какие элементы осуществляют связь между микропроцессором и выходными устройствами? Приведите примеры.

5. Каковы особенности применения микропроцессорной техники в электрических аппаратах. Поясните возможность применения микропроцессорных устройств, для защиты электродвигателя с помощью тепловых реле.

6. Каким образом по величине тока фазы определяется температура нагрева двигателя и информация о ней передается в микропроцессор?

7. Как работают периферийные устройства в случае перегрева двигателя?

8. Каким образом реализуются функции защиты двигателя от несимметрии фазных токов, в частности, при обрыве одной из фаз?

9. Каким образом осуществляется возврат реле в рабочий режим после аварийного отключения?

10. Каким образом вызывается тест-программа, проверяющая работоспособность реле?

11. Каким образом производится настройка реле на заданный допустимый ток двигателя?

12. Поясните результаты экспериментальной работы.

Лабораторная работа № 4 «Снятие вольтамперной характеристики ограничителя перенапряжений»

1. Каким образом возникают перенапряжения в электрической цепи и в чем их опасность?

2. Какие электрические аппараты используются для устранения перенапряжений в электрических цепях высокого и низкого напряжения?

3. Каков принцип работы вентильного разрядника?

4. Поясните конструкцию и принцип работы магнитно-вентильного разрядника?

5. Какие материалы и их свойства используются для построения ограничителей перенапряжений?

6. Какие недостатки имеют вентильные разрядники?

7. Что такое варисторы и где их применяют? Приведите в качестве примера электрические схемы с варисторами.

8. Какова взаимосвязь между коэффициентом нелинейности сопротивления и коэффициентом ограничения перенапряжений?
9. Почему коэффициент ограничений перенапряжений в вентильных разрядниках выше, чем в нелинейных ограничителях перенапряжений?
10. Каким образом согласуются характеристики разрядника и защищаемого оборудования?
11. Что представляют собой исследуемые ограничители перенапряжений (область применения, принцип работы, конструкции, материал, характеристики)?
12. Поясните вольтамперные характеристики, полученные в результате эксперимента.

Лабораторная работа № 5 «Определение индуктивных сопротивлений сдвоенного реактора»

1. Что такое реактор и где он применяется?
2. Изменится ли индуктивность при резком увеличении тока?
3. Каким образом можно увеличить индуктивность, не используя магнитопровод?
4. Влияет ли величина тока на индуктивность в реакторах с магнитопроводом?
5. Чем отличается сдвоенный реактор от одинарного?
6. Изменится ли индуктивность сдвоенного реактора, если будет изменяться разность тока в ветвях?
7. Есть ли достоинства сдвоенного реактора по сравнению с одинарным?