

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 25.09.2023 15:20:04

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

электроснабжения



И.В. Ворначева

«04» 09 2023 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

Проектирование электрических и электронных аппаратов  
(наименование дисциплины)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование ОПОО ВО)

Курск – 2023

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

*Тема № 3. Электрическая дуга при отключении электрических цепей*

1. Какие процессы протекают в околоэлектродных областях дуги?
2. Что такое термическая ионизация, рекомбинация и диффузия?
3. В чем состоят условия устойчивого горения и гашения дуги постоянного тока?
4. Что такое критическая длина и критический ток дуги?
5. От чего зависят перенапряжение при отключении постоянного тока и время гашения дуги?
6. Как протекает процесс отключения активной нагрузки переменного тока? Нарисуйте графики изменения тока и напряжения в цепи.
7. Как изменяются ток и напряжение при отключении индуктивной нагрузки переменного тока?
8. От чего зависят скорости нарастания пробивной прочности и восстанавливающегося напряжения при гашении дуги переменного тока?
9. От чего зависит начальная восстанавливающаяся прочность дугового промежутка?
10. Почему применение дугогасительной решетки более эффективно на переменном токе в сравнении с постоянным током?

*Тема № 4. Контактторы. Полупроводниковые электрические аппараты управления*

1. Приведите классификацию силовых электронных аппаратов.
2. Укажите области применения электронных аппаратов и перечислите их преимущества и недостатки по сравнению с контактными.
3. Перечислите характеристики и параметры силовых электронных приборов.
4. Какие условия необходимо создать для перехода тиристора в проводящее состояние?
5. Какие требования предъявляются к импульсам управления тиристорами?
6. В чем состоят различия принципов действия, характеристики областей применения транзисторов и тиристорных аппаратов?
7. Перечислите принципы создания электронных аппаратов постоянного тока.
8. Приведите принципиальные схемы тиристорных коммутаторов постоянного тока. В чем заключаются их принципиальные особенности по сравнению со схемами для переменного тока?

9. Приведите электрическую схему и опишите принцип действия тиристорного контактора постоянного тока.
10. Приведите электрическую схему и опишите принцип действия гибридного контактора с управлением по току коммутируемой цепи.

*Тема № 5. Электромагнитные и тепловые реле*

1. Перечислите типы тепловых реле и охарактеризуйте их.
2. Приведите характеристику теплового реле с биметаллическим элементом и объясните ее с применением формул. Какие другие принципы используются в тепловых реле?
3. Как согласовать характеристики объекта и теплового реле?
4. Опишите достоинства и недостатки полупроводниковых реле.
5. Опишите назначение, область применения датчиков и требования, предъявляемые к ним.
6. Что такое чувствительность, порог чувствительности и номинальная характеристика датчика? Какие существуют виды погрешностей датчиков?
7. Укажите общие достоинства и недостатки пассивных и активных датчиков.
8. Какие типы датчиков используются для контроля угла поворота и линейного перемещения? Кратко объясните их принцип действия.
9. В чем состоит разница между индуктивными и индукционными датчиками? Приведите примеры того и другого типа датчиков.
10. Какие типы датчиков, и каким образом используются для контроля механических нагрузок?

*Тема №7. Автоматические воздушные выключатели (автоматы)*

1. Объясните функции автоматического выключателя. В чем состоит эффект токоограничения?
2. Опишите устройство и принцип действия универсального автомата с помощью его принципиальной схемы. Расцепители каких типов применяются в универсальных и установочных автоматах?
3. Опишите назначение и устройство механизма свободного расцепления.
4. Опишите устройство и принцип действия установочных автоматов. Чем отличаются по своему устройству токоограничивающий и селективный автоматы?
5. Опишите назначение и принцип действия быстродействующего автомата серии ВАБ.

*Тема №8. Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения.*

1. Приведите классификацию аппаратов высокого напряжения.
2. Изложите основные требования, предъявляемые к аппаратам вы-

- сокого напряжения.
3. Назовите основные параметры аппаратов высокого напряжения.
  4. Перечислите основные виды высоковольтных выключателей. Укажите их особенности и области применения.
  5. Перечислите способы гашения дуги высоковольтных аппаратов и опишите один из них.
  6. Объясните принцип действия элегазового выключателя, укажите область его применения.
  7. Объясните конструкцию и принцип действия вакуумного выключателя, укажите область его применения.
  8. Сделайте краткий обзор конструкций дугогасительных систем в высоковольтных выключателях.
  9. Перечислите основные параметры высоковольтных выключателей.
  10. Почему термическая стойкость определяется током короткого замыкания, а электродинамическая – ударным током короткого замыкания?

## **1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОГО ОПРОСА**

*Тема № 1. Введение. Классификация электрических аппаратов. Основы проектирования Э и ЭА*

1. Что называется электрическим аппаратом?
2. Какие функции выполняют ЭА?
3. В чем состоит классификация ЭА по назначению?
4. Как классифицируются ЭА по области применения?
5. Какие ЭА относятся к аппаратам управления, а какие – к аппаратам распределительных устройств?
6. Поясните понятие и сущность проектирования технического объекта (электрического аппарата).
7. В чем заключаются принципы иерархичности, декомпозиции, многоэтапности, итерационности, типизации и унификации, используемые при проектировании.
8. Перечислите стадии проектирования. Приведите примеры этапов, операций и процедур при проектировании.
9. Назовите основные средства обеспечения качества при проектировании электрических аппаратов.
10. Приведите примеры задач оптимизации при проектировании электрических аппаратов.
11. Чем отличаются такие стадии проектирования, как предварительное, эскизное, техническое и рабочее.
12. Что представляет собой конструкторская, технологическая и эксплуатационная документация.
13. Поясните содержание технического задания на проектирование.

## *Тема № 2. Электрические контакты*

1. Перечислите наиболее распространенные материалы, применяемые для изготовления коммутирующих контактов, укажите их достоинства и недостатки.
2. Что такое раствор и провал коммутирующих контактов, как создаются и как влияют на качество контактов силы начального и конечного нажатий?
3. Приведите графическую и аналитическую зависимости переходного сопротивления контакта от силы нажатия и объясните их.
4. Что такое напряжение размягчения и напряжение плавления? Каким образом обеспечивается допустимое падение напряжения на контакте?
5. Из каких составляющих складывается температура контактной точки?
6. Опишите режимы работы коммутирующих контактов и укажите факторы, отрицательно влияющие на работу контактов в этих режимах.
7. Какие факторы могут вызвать сваривание контактов?
8. Что такое электрическая эрозия и дуговой износ контактов?
9. Как возникает вибрация (дребезг) при замыкании контактов и к каким последствиям это приводит? Укажите способы снижения вибрации.
10. Что такое переходное сопротивление контакта? Чем оно обусловлено?

## *Тема № 3. Электрическая дуга при отключении электрических цепей*

1. В чем заключается способ гашения дуги воздействием магнитного поля?
2. Нарисуйте схему замещения электрической цепи постоянного тока, коммутируемой контактами аппарата.
3. Изобразите графическую интерпретацию уравнения равновесия напряжений для коммутируемой цепи постоянного тока. Покажите на графике точки устойчивого горения дуги и запишите для них уравнения равновесия напряжений.
4. Какие способы существуют для исключения точки устойчивого горения дуги постоянного тока? Как они реализованы в дугогасительных устройствах?
5. Объясните принцип действия магнитного дутья. Как он реализуется в дугогасительных устройствах?
6. Объясните принцип действия дугогасительной решетки и назовите области ее применения.
7. Чем обусловлена бестоковая пауза при коммутации цепей переменного тока?
8. Поясните принцип гашения электрической дуги в засыпном предохранителе.
9. Изобразите и поясните схему устройства для бездуговой коммутации.

10. Сформулируйте условие гашения дуги переменного тока.

*Тема № 4. Контакторы. Полупроводниковые электрические аппараты управления*

1. Опишите достоинства и недостатки различных конструкций магнитных систем в электромагнитах.
2. Объясните вид тяговых характеристик различных электромагнитов.
3. Опишите достоинства и недостатки поляризованных электромагнитов.
4. Опишите динамику срабатывания электромагнита постоянного тока.
5. Каким образом можно изменить время срабатывания электромагнита постоянного тока?
6. Приведите классификацию контакторов.
7. Выберите один тип контактора постоянного тока и опишите его устройство, укажите назначение основных узлов.
8. Выберите один тип контактора переменного тока и опишите его устройство, укажите назначение основных узлов.
9. В чем состоят особенности устройства электромагнита контактора переменного тока?
10. Опишите специальные типы контакторов.
11. Приведите классификацию электронных регуляторов переменного напряжения.
12. Дайте общую характеристику силовым электронным аппаратам высокого напряжения.
13. Охарактеризуйте режимы работы силовых полупроводниковых приборов в схемах электронных аппаратов.
14. Перечислите требования к системам управления силовыми электронными аппаратами.
15. Как обеспечивается защита электронных аппаратов от аварийных токов?

*Тема № 5. Электромагнитные и тепловые реле*

1. Перечислите основные типы реле с различными принципами действия и виды реле в зависимости от характера сигнала, поступающего на измерительный орган. Перечислите важнейшие параметры реле.
2. Для чего применяется электромагнитное реле времени, на каком принципе оно действует?
3. От чего зависит ток срабатывания, ток отпускания и коэффициент возврата электромагнитного реле? Как осуществляется регулирование тока срабатывания и как при этом изменяется коэффициент возврата?
4. Опишите конструкцию реле тока РТ-40. Почему в этом реле обмотка разделена на две секции? Почему якорь реле выполнен из одного тонкого листа стали, а сердечник – в виде пакета листов?
5. Что такое уставка тока? При помощи формул объясните связь между

током срабатывания и уставкой тока в реле максимального тока типа РТ-40.

6. Опишите конструкцию и принцип действия реле времени с электромагнитным замедлением. Приведите необходимые формулы и графики.
7. Охарактеризуйте реле времени.
8. Опишите принцип действия геркона, методы управления герконом, его достоинства и недостатки. Изобразите схематически и опишите основные виды конструкций герконовых реле.
9. Дайте описание работы поляризованного реле и трех вариантов настройки реле в зависимости от положения якоря.
10. Изобразите схематично конструкции поляризованных реле с последовательной, параллельной и мостовой магнитной цепью. Дайте им краткую характеристику.

#### *Тема № 6. Рубильники и переключатели. Предохранители*

1. Изобразите времятоковую характеристику предохранителя и объясните ее согласование с защитной характеристикой объекта.
2. Опишите устройство и принцип действия разборного и насыпного предохранителей.
3. Какие материалы применяются для плавких вставок и в чем заключаются особенности применения различных материалов?
4. Как осуществляется выбор предохранителей? Приведите примеры выбора предохранителей по условиям длительной эксплуатации, пуска и селективности.
5. Опишите назначение и особенности конструкции быстродействующего предохранителя. По каким параметрам производится его выбор?
6. Перечислите основные типы резисторов, используемых в силовых цепях; укажите их области применения, особенности конструкции и важнейшие технические данные.
7. Перечислите основные виды командоаппаратов, укажите их области применения и важнейшие технические данные.
8. Опишите устройство и принцип действия гистерезисной муфты.
9. Опишите принцип действия и устройство фрикционной электромагнитной муфты.
10. Опишите назначение, типы и принципы действия контроллеров.

#### *Тема №7. Автоматические воздушные выключатели (автоматы)*

1. Приведите схему управления асинхронным двигателем при помощи гибридного контактора на неуправляемых вентилях и с синхронизирующими устройствами в виде реле управления.
2. Проведите сравнительный анализ достоинств и недостатков силовых контакторов электромеханического и статического принципа действия.
3. Проведите электрическую схему и поясните принцип действия тиристорного контактора переменного тока.
4. Опишите электронное реле.

5. Приведите классификацию твердотельных реле.
6. Опишите конструкции твердотельных реле.
7. Приведите примеры входных и структурных схем твердотельных реле.
8. Опишите структуру, функции и конструкции микропроцессорных контроллеров.
9. Опишите микропроцессорные устройства управления и защиты электродвигателей.
10. Чем микропроцессорное реле защиты асинхронного двигателя от перегрузок отличается от теплового реле? Что между ними общего?

*Тема №8. Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения.*

1. В чем заключаются достоинства элегазовых выключателей по сравнению с воздушными и масляными?
2. Какова особенность гашения дуги в электромагнитном выключателе?
3. Назовите достоинства вакуумных выключателей в сравнении с масляными и электромагнитными.
4. Перечислите типы приводов аппаратов высокого напряжения, укажите их особенности и области применения.
5. Каково назначение реакторов? Какие типы реакторов применяются в распределительных устройствах? В чем состоит особенность и преимущество сдвоенного реактора?
6. Укажите причины погрешностей трансформаторов тока.
8. Какие схемы включения трансформаторов напряжения используются, и в каких целях? В чем заключается разница свойств трех- и пятистержневых трансформаторов напряжения?
9. Укажите причины погрешностей трансформаторов напряжения.
10. Для чего служат разрядники? Опишите их типы, устройство и принцип действия, место в электрических схемах.
11. Опишите назначение, конструкцию и основные компоненты комплектного распределительного устройства.
12. Опишите особенности конструкции, применения и выбора высоковольтных предохранителей.
13. Опишите конструкции и принцип действия разъединителей и отделителей.
14. Укажите особенности конструкции разъединителей для внутренней и наружной установки.
15. Объясните назначение отделителей и короткозамыкателей.

**Шкала оценивания:** 5-балльная.

**Критерии оценивания:**

**5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждае-



мых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**3 балла** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряет при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 балла** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

## **2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

#### *2.1.1. Банк вопросов в закрытой форме*

1. Электротехническое устройство, предназначенное для управления электрическими и неэлектрическими устройствами:
  - а) электрический аппарат
  - б) электрический провод
  - в) электрический двигатель

2. Обычно электрические аппараты разделяют по основной выполняемой ими:

- а) работе
- б) функции
- в) нагрузке

3. Аппараты, которые служат для различного рода коммутаций (включений, отключений):

- а) отключающие
- б) включающие
- в) коммутационные

4. К коммутационным аппаратам относится:

- а) рубильник
- б) предохранитель
- в) реостат

5. К коммутационным аппаратам относится:

- а) пускатель
- б) датчик
- в) переключатель

6. Аппараты, предназначенные для защиты электрических цепей от ненормальных режимов работы, таких как, например, перегрузка или короткое замыкание, нарушение последовательности фаз, обрыв фазы:

- а) пускорегулирующие
- б) защитные
- в) ограничивающие

7. Основное предназначение таких электрических аппаратов — ограничение токов короткого замыкания и перенапряжений:

- а) защитных
- б) регулирующих
- в) ограничивающих

8. Аппараты, предназначенные для управления различного рода электроприводами или для управления промышленными потребителями энергии:

- а) пускорегулирующие
- б) ограничивающие
- в) контролирующие

9. Задача таких аппаратов — контроль заданных параметров (напряжение, ток, температура, давление и пр.):

- а) регулирующих
- б) ограничивающих
- в) контролирующих

10. Аппараты этой группы служат для регулирования заданного параметра системы:

- а) контролирующие
- б) регулирующие
- в) ограничивающие

11. Статическое электромагнитное устройство, имеющее две или более индуктивно связанные обмотки на каком-либо магнитопроводе и предназначенное для преобразования посредством электромагнитной индукции одной или нескольких систем (напряжений) переменного тока в одну или несколько других систем (напряжений), без изменения частоты:

- а) трансформатор
- б) стабилизатор
- в) преобразователь

12. Трансформатор, предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии:

- а) трансформатор тока
- б) силовой
- в) трансформатор напряжения

13. Трансформатор, первичная обмотка которого питается от источника тока:

- а) трансформатор тока
- б) трансформатор напряжения
- в) импульсный трансформатор

14. Трансформатор, первичная обмотка которого электрически не связана со вторичными обмотками:

- а) согласующий трансформатор
- б) сварочный трансформатор
- в) разделительный трансформатор

15. Трансформатор, преобразующий напряжение синусоидальной формы в импульсное напряжение с изменяющейся через каждые полпериода полярностью:

- а) пик-трансформатор
- б) сварочный трансформатор
- в) согласующий трансформатор

16. Первый в мире вентильный разрядник был разработан в 1908 г. и представлял из себя комбинацию из многократного искрового промежутка и уравнивающих:

- а) диодов
- б) конденсаторов
- в) катушек

17. Электрический аппарат, который способен включать, проводить и отключать электрический ток:

- а) внутренний автоматический выключатель
- б) дополнительный автоматический выключатель
- в) воздушный автоматический выключатель

18. Электрический прибор, в котором используется наведение вихревых токов в немагнитном проводящем элементе (обычно — алюминиевом диске):

- а) измерительный прибор
- б) индукционный прибор
- в) магнитный прибор

19. Преобразователь электрической энергии:

- а) трансформатор
- б) стабилизатор
- в) выпрямитель

20. Техническое устройство, приводимое в действие с помощью электричества и выполняющее некоторую полезную работу, которая может выражаться в виде механической работы, выделения теплоты и др.:

- а) магнитный прибор
- б) электрический прибор
- в) механический прибор

21. Вид разрядника, предназначенный для предотвращения перекрытий линейной изоляции воздушных линий электропередачи, а также сопутствующих этому повреждений и отключений, вызванных атмосферными перенапряжениями:

- а) мультикамерный разрядник
- б) двухкамерный разрядник
- в) универсальный разрядник

22. Варисторный фильтр для подавления импульсных помех и LC-фильтр (индуктивно-емкостной) для подавления высокочастотных помех:

- а) электрофильтр
- б) сетевой фильтр
- в) электромагнитный фильтр

23. Электромеханический переводной механизм, применяемый на железнодорожном транспорте при электрической, диспетчерской и горочной централизациях:

- а) универсальный электропривод
- б) дорожный электропривод
- в) стрелочный электропривод

24. К защитным электрическим аппаратам относятся:

- а) переключатели
- б) предохранители
- в) разрядники

25. К защитным электрическим аппаратам относятся:

- а) переключатели
- б) рубильники
- в) автоматы

26. К ограничивающим электрическим аппаратам относятся:

- а) реостаты
- б) разрядники
- в) переключатели

27. К ограничивающим электрическим аппаратам относятся:

- а) реакторы
- б) пускатели
- в) реостаты

28. К контролирующим электрическим аппаратам относятся:

- а) реостаты
- б) контакторы
- в) реле

29. К пускорегулирующим электрическим аппаратам относятся:

- а) реостаты +
- б) предохранители
- в) переключатели

30. К пускорегулирующим электрическим аппаратам относятся:

- а) предохранители

- б) контакторы +
- в) рубильники

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

**Критерии оценивания результатов тестирования:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

## **2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ**

### *Компетентностно-ориентированная задача № 1*

Определить энергию, поглощенную дугой постоянного тока при ее гашении, если напряжение источника питания 220 В, сопротивление 1,5 Ом, индуктивность 80 мГн, время угасания дуги 0,09с.

*Компетентностно-ориентированная задача № 2*

Определите время трогания электромагнита (ЭМ) постоянного тока, если его намагничивающая сила трогания равна 1250 А, проводимость магнитной цепи 0,45 мкГн, число витков обмотки 9900 и ее сопротивление 50 Ом. К обмотке приложено напряжение 110 В.

*Компетентностно-ориентированная задача № 3*

Какое сопротивление должен иметь короткозамкнутый виток на расщепленном полюсе электромагнита переменного тока при величине зазора 0,06 мм и площади экранированной части полюса 200 мм<sup>2</sup>, чтобы сдвиг фаз потоков был равен 65 градусам?

*Компетентностно-ориентированная задача № 4*

Определите площадь зазора в ЭМ переменного тока с двумя одинаковыми зазорами, необходимую для создания максимальной тяговой силы величиной 480 Н при амплитудном значении индукции в зазоре 1 Тл.

*Компетентностно-ориентированная задача № 5*

Рассчитайте силу тяги ЭМ постоянного тока при МДС обмотки 1200 А, 80 % которой приходится на проведение потока через рабочий зазор величиной 3 мм. Диаметр полюса 50 мм.

*Компетентностно-ориентированная задача № 6*

Определите число витков обмотки ЭМ переменного тока на напряжение 220 В, частотой 50 Гц, при котором создается магнитный поток 0,001 Вб, и выберите диаметр провода, учитывая, что МДС обмотки должна быть равна 400 А (амплитудное значение). Расчетную температуру обмотки примите равной 90°,

*Компетентностно-ориентированная задача № 7*

Определите диаметр медного провода обмотки постоянного тока, необходимый для создания намагничивающей силы 600 А при напряжении питания 110 В. Внутренний и наружный диаметры катушки 34 и 50 мм, ее температура 80°С.

*Компетентностно-ориентированная задача № 8*

Рассчитайте ток в обмотке П-образного электромагнита переменного тока при двух значениях зазора: 4 мм и 0,5 мм (без учета выпучивания поля в зазорах). Площадь полюса равна 0,002 кв.м, приведенная проводимость рассеяния – 0,1 мкГн. Число витков обмотки – 700, активное сопротивление 50 Ом, частота 50 Гц, напряжение 220 В

*Компетентностно-ориентированная задача № 9*

Приведите схему замещения магнитной цепи П-образного электромагнита с двумя рабочими зазорами, поясните входящие в нее сопротивления. Рассчитайте МДС обмотки электромагнита, если поток в зазоре равен 0,001 Вб, сечение магнитопровода равно 600 мм<sup>2</sup>; длины участков стержней 30 мм, длина основания 50 мм. Удельная проводимость рассеяния 2 мкГн/м.

*Компетентностно-ориентированная задача № 10*

Определите индуктивное сопротивление обмотки П-образного электромагнита с двумя одинаковыми зазорами. Величина зазора 5 мм, размеры сечения стержня 24x32 мм, его длина 50 мм, удельная проводимость рассеяния 3 мкГн/м, число витков обмотки 2000, частота сети 50 Гц.

*Компетентностно-ориентированная задача № 11*

Определить величину электродинамического усилия, действующего между двумя параллельными круглыми проводниками длиной  $l = 4$  м, находящимися на расстоянии  $a = 3$  м. По проводникам протекают постоянные токи 10 и 15 кА.

*Компетентностно-ориентированная задача № 12*

Определить величину коэффициента электродинамических усилий для системы двух параллельных круглых проводников длиной  $l = 10$  м, находящихся на расстоянии  $a = 2$  м друг от друга.

*Компетентностно-ориентированная задача № 13*

Определить коэффициент поверхностного эффекта и мощность потерь в одном метре длины круглого шинпровода диаметром 45 мм по которому протекает ток 2400 А. Частота 50 Гц

*Компетентностно-ориентированная задача № 14*

Определить мощность потерь в одном метре длины медного шинпровода распределительного устройства, по которому протекает ток 840 А, если шинпровод нагрет до температуры 90°C, диаметр его 20 мм.

*Компетентностно-ориентированная задача № 15*

Рассчитать значение установившейся температуры круглого медного проводника, окрашенного краской, расположенного в спокойном воздухе, температура которого 35°C. По проводнику диаметром 45 мм протекает постоянный ток 2500 А.

*Компетентностно-ориентированная задача № 16*

Определить допустимую величину переменного тока круглой



медной шины диаметром 40 мм, установленной горизонтально в спокойном воздухе, температура которого 35 °С, частота тока 50 Гц., а допустимая температура поверхности шины 85°С.

*Компетентностно-ориентированная задача № 17*

Написать уравнение кривой охлаждения медного проводника диаметром 10мм, по которому протекал постоянный ток силой 400 А. Коэффициент отдачи с поверхности проводника 10 Вт/м<sup>2</sup>, температура окружающей среды (воздух) 35°С.

*Компетентностно-ориентированная задача № 18*

Определить величину коэффициента электродинамических усилий для системы двух параллельных круглых проводников длиной  $l = 10$  м, находящихся на расстоянии  $a = 2$  м друг от друга.

*Компетентностно-ориентированная задача № 19*

Определить величину электродинамического усилия, действующего между двумя параллельными круглыми проводниками длиной 4м, находящимися на расстоянии 3м. По проводникам протекают постоянные токи 10кА и 15 кА.

*Компетентностно-ориентированная задача № 20*

Часть круглого проводника диаметром 10мм и длиной 1м расположена под прямым углом по отношению к его другой части длиной 2м. Определить величины электродинамических усилий, действующих на части проводника, если по нему протекает постоянный ток силой 12 кА.

*Компетентностно-ориентированная задача № 21*

Определить величину электродинамического усилия, возникающего между двумя параллельными шинами сечения 100х10 мм на длине 2м. Расстояние между осями шин 20 мм. Ток к.з. 54 кА. Шины расположены широкими сторонами друг к другу.

*Компетентностно-ориентированная задача № 22*

Определить электродинамическое усилие с которым притягиваются друг к другу два круглых соседних витка цилиндрического реактора, если средний радиус витков 0,5 м, ток 35кА, а диаметр провода витка 10 мм. Шаг витков реактора 10 мм.

*Компетентностно-ориентированная задача № 23*

Рассчитайте магнитную проводимость между двумя прямоугольными полюсами размерами 20х30 мм с зазором 10 мм.

*Компетентностно-ориентированная задача № 24*

Определите индуктивное сопротивление обмотки П-образного элек-

ромагнита с двумя одинаковыми зазорами. Величина зазора 3 мм, размеры сечения стержня 32х32 мм, его длина 60 мм, удельная проводимость рассеяния 5 мкГн/м, число витков обмотки 1000, частота сети 50 Гц.

*Компетентностно-ориентированная задача № 25*

Рассчитайте МДС обмотки электромагнита, если поток в зазоре равен 0,001 Вб, сечение магнитопровода равно 400 мм<sup>2</sup>; длины участков стержней 400 мм, длина основания 70 мм. Удельная проводимость рассеяния 2 мкГн/м.

*Компетентностно-ориентированная задача № 26*

Определите число витков обмотки ЭМ переменного тока на напряжение 380 В, частотой 50 Гц, при котором создается магнитный поток 0,002 Вб, и выберите диаметр провода, учитывая, что МДС обмотки должна быть равна 400 А (амплитудное значение). Расчетную температуру обмотки примите равной 80°, среднюю длину витка – 80 мм.

*Компетентностно-ориентированная задача № 27*

Рассчитайте поперечное сечение медного витка при его длине 66 мм и температуре 120°, если величина зазора 0,1 мм, площадь экранированной части полюса 100 мм<sup>2</sup>

*Компетентностно-ориентированная задача № 28*

Определите величину магнитного потока в рабочем воздушном зазоре 1,5 мм электромагнита при намагничивающей силе катушки 1000 Ав. Магнитным сопротивлением стали можно пренебречь.

*Компетентностно-ориентированная задача № 29*

Определите продолжительность электромагнитного процесса после замыкания ключа при неподвижном якоре реле ( $L = \text{const}$ ), если МДС срабатывания составляет 70 % установившегося значения.

*Компетентностно-ориентированная задача № 30*

Определите предельное время срабатывания реле, если постоянная времени короткозамкнутого контура равна  $T_2 = 20$  мс. Временем движения реле пренебречь, а внутреннее сопротивление источника питания считать очень большим.

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по

очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

***Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:***

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место

общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.