

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 10.09.2025 13:58:51
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
электроэнергетики и электротехники

И.В. Ворначева
«24» июня 2025г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации
обучаемых
по дисциплине

Инновационное оборудование электроэнергетических систем
(наименование дисциплины)

13.04.02 Энергетика и электротехника
(код и наименование ОПОП ВО)

Направленность (профиль): «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность»

Курс - 2025

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Раздел (тема) № 1. Положение и основные концепции SMART GRID

1. Основные свойства сетей, построенных по концепции SMART GRID.
2. Основные требования к сетям, построенных по концепции SMART GRID.
3. Принципы построения сетей, построенных по концепции SMART GRID.
4. Характеристики оборудования в сетях SMART GRID.
5. Основные требования к оборудованию в сетях SMART GRID.
6. Основные свойства энергосистемы на базе концепции SMART GRID.
7. Основные уровни энергосистемы на базе концепции SMART GRID.
8. Основные процессы в энергосистеме на базе концепции SMART GRID.
9. Основные критерии оценки проектов на базе концепции SMART GRID.
10. Основные этапы оценки проектов на базе концепции SMART GRID.

Вопросы собеседования при выполнении практического занятия «Инновационные технологии и компоненты электроэнергетической системы»:

1. В чём суть концепции Smart Grid?
2. Что является технической/технологической основой Smart Grid?
3. Основные цели Smart Grid.
4. Что такое автоматизированная система диспетчерского управления?
5. Что обеспечивают управляющие воздействия АСДУ?
6. Какие составляющие информационного обеспечения в АСДУ?
7. Какие цели внедрения АСУ электроснабжения?
8. Основные функции АСУ электроснабжения?

Раздел (тема) № 2. Технологический базис концепции SMART GRID

1. Что позволяет осуществлять внедрение системы диспетчерского управления?
2. Поясните термин «SCADA».
3. Какие задачи решают SCADA-системы?
4. Назовите основные компоненты SCADA.
5. Что такое автоматизированная система диспетчерского управления?
6. Что обеспечивают управляющие воздействия АСДУ?
7. Назовите составляющие информационного обеспечения АСДУ.
8. Назовите цели внедрения АСУ электроснабжения.
9. Назовите основные функции АСУ электроснабжения.
10. Визуализация инцидентов и неисправностей в умных сетях.

Вопросы собеседования при выполнении практического занятия «Усовершенствованные методы контроля»

1. Основные методы контроля параметров нормального режима работы в умных сетях.
2. Основные методы контроля параметров аварийного режима работы в умных сетях.
3. Устройство оптического трансформатора тока.
4. Устройство оптического трансформатора напряжения.

Раздел (тема) № 3. Перспективы и возможности концепции SMART GRID в российской электроэнергетике и за рубежом

1. Анализ российской энергетики и сетей.
2. Предпосылки перехода к стратегии Smart Grid.
3. Принципиальные подходы к развитию Smart Grid в российской электроэнергетике.
4. Организация работ по реализации и развитию концепции Smart Grid в России.

5. Усовершенствованные интерфейсы и методы поддержки принятия решений.
6. Интегрированные коммуникации.
7. Проблемы стандартизации при разработке логического базиса концепции Smart Grid.
8. Телекоммуникация.
9. Система управления сетями.
10. Технологический базис концепции развития электроэнергетики на базе SmartGrid (интеллектуальные системы).

Вопросы собеседования при выполнении практического занятия «Усовершенствованные интерфейсы методы поддержки контроля»

1. Поясните схема использования протоколов МЭК 61850.
2. Охарактеризуйте протокол MMS.
3. Охарактеризуйте протокол GOOSE .
4. Организация просмотра информации в базе данных в диалоговом режиме.
5. Организация просмотра информации в базе данных в программном режиме.

Вопросы собеседования при выполнении практического занятия «Предпосылки перехода к стратегии модернизации и инновационного развития электроэнергетике в России»

1. Динамическое управление электросетями.
2. Усовершенствованные методы управления системами электроснабжения.
3. Основные аспекты модернизации и развития электроэнергетики в России и за рубежом.
4. Технология гибких линий.

Раздел (тема) № 4. Электромеханические свойства электроприводов постоянного и переменного тока

1. Механической характеристикой производственного механизма называют зависимость?
2. Факторы, определяющие мощность двигателя.
3. Механические переходные процессы.
4. Основные характеристики асинхронного двигателя.
5. Определение мощности двигателя при различных режимах работы.
6. Методы расчета пуска и торможения.
7. Пуск и торможение асинхронного двигателя.
8. Регулируемые приводы с асинхронными двигателями.
9. Нагрев и охлаждение двигателей.
10. Принцип действия электрических машин постоянного тока

Вопросы собеседования при выполнении практического занятия «Выбор согласующих трансформаторов »

1. Назначение согласующих трансформаторов.
2. Основные части согласующих трансформаторов.
3. Основные уравнения работы согласующих трансформаторов.
4. Обмотки согласующих трансформаторов.
5. Подключение согласующих трансформаторов.

Вопросы собеседования при выполнении практического занятия «Синтез системы автоматического управления»

1. Тиристорные пускатели
2. Тепловые реле и температурная защита
3. Управление пуском двигателя постоянного тока
4. Управление торможением двигателя постоянного тока
5. Дистанционное управление электроприводом

Вопросы собеседования при выполнении практического занятия «Выбор датчиков и регуляторов»

1. Современные датчики тока для электродвигателей
2. Современные датчики вращающего момента для электродвигателей
3. Современные датчики температуры для электродвигателей
4. Современные датчики скорости вращения для электродвигателей
5. Современные регуляторы скорости вращения для электродвигателей

Разделы (темы) № 5. Регулирование угловой скорости электроприводов

1. Какие существуют виды СУ скоростью электропривода.
2. Основные элементы СУ скоростью электропривода.
3. Основные параметры СУ скоростью электропривода.
4. Основные функции СУ скоростью электропривода.
5. Основные подсистемы СУ скоростью электропривода.
6. Основные цели подсистем СУ скоростью электропривода.
7. Основные задачи подсистем СУ скоростью электропривода.
8. Основные виды обеспечения СУ скоростью электропривода.
9. Структура основных видов обеспечения СУ скоростью электропривода.
10. Содержание основных видов обеспечения СУ скоростью электропривода.

Вопросы собеседования при выполнении практического занятия «Расчет контура регулирования тока в система ТП-Д»

1. Основные характеристики тиристорных пускателей
2. Принципы работы тиристорного пускателя
3. Способы включения и выключения тиристорных
4. Переходные процессы в тиристорном пускателе
5. Переходные процессы в системе тиристорный пускатель - двигатель
6. Обеспечение торможения двигателя при питании от тиристорного пускателя

Вопросы собеседования при выполнении практического занятия «Расчет контура регулирования скорости в система ТП-Д»

1. Передаточная характеристика пропорционального регулятора
2. Передаточная характеристика интегрального регулятора
3. Передаточная характеристика пропорционально-дифференциально-интегрального регулятора
4. Критерии расчета контура регулирования скорости в система ТП-Д
5. Расчет передаточной характеристики контура регулирования скорости в системе ТП-Д
6. Расчет процессов регулирования скорости в системе ТП-Д

Шкала оценивания: 4-балльная.

Критерии оценивания:

4 балла выставляются обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ доказательствами в виде формул и рисунков (схем), актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя, отлично ориентируется в своем отчете по лабораторной работе.

3 балла выставляются обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами и доказательствами в виде типовых формул и рисунков (схем), хорошо ориентируется в своем отчете по лабораторной работе.

2 балла выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко излагает основные понятия и определения; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования

своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя, удовлетворительно ориентируется в своем отчете по лабораторной работе.

1 балл выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки, однако представил отчет по лабораторной работе и удовлетворительно ориентируется в нем.

0 баллов выставляется обучающемуся, если он не представил отчет по лабораторной работе.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

Раздел (тема) № 1 Положение и основные концепции SMART GRID

1. Возможности Smart Grid и эффекты от их реализации.
2. Реформа электроэнергетики в новой России
3. Рынки электроэнергии и мощности
4. Новые концепции развития электроэнергетических систем
5. «Сильные сети» на базе FACTS
6. «Интеллектуальные сети» (Smart Grid)
7. Управление электропотреблением.
8. Технология «Умный дом».
9. Технология «Умный город»
10. Современная структура электроэнергетической отрасли России

Раздел (тема) № 2 Технологический базис концепции SMART GRID

1. Переход к цифровой подстанции.
2. Протоколы связи в электроэнергетике.
3. Механизмы и формы организации и управления процессом разработки и внедрения концепции Smart Grid.
5. Приоритеты и этапы разработки и внедрения концепции Smart Grid.
6. Системы оперативного и автоматизированного диспетчерского управления.
7. Концепция автономных систем электроснабжения (Micro Grid).
8. СТАНДАРТ МЭК 61850.
9. Диспетчерское технологическое управление.
10. Автоматизированные системы контроля и учета энергоресурсов.

Раздел (тема) № 3. Перспективы и возможности концепции SMART GRID в российской электроэнергетике и за рубежом

1. Международный консорциум Smart City - «умных» городов.
2. Программы и проекты применения технологий Smart Grid.
3. Барьеры в реализации концепции Smart Grid.
4. Интеллектуальные информационные системы.
5. Математические подходы к решениям вопросов построения Smart Grid (интеллектуальные системы).
6. Интегрированные коммуникации.

7. Проблемы стандартизации при разработке
8. технологического базиса концепции Smart Grid
9. Информационная безопасность.
10. Анализ исторических и современных подходов к реализации систем интеллектуальной обработки информации.

Раздел (тема) № 4. Электромеханические свойства электроприводов постоянного и переменного тока

1. Построение характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в режиме противовключения.
2. Построение характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в режиме торможения.
3. Построение характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в генераторном режиме.
4. Построение характеристик двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением в генераторном режиме.
5. Построение характеристик двигателя постоянного тока с последовательным возуждением в режиме торможения.
6. Организационное обеспечение АСУ:
7. Коммуникационные сети АСУ:
8. Частотные критерии устойчивости АСУ:
9. Алгебраические критерии устойчивости АСУ:
10. Протокол передачи данных:

Раздел (тема) № 5. Регулирование угловой скорости электроприводов

1. Регулирование скорости вращения электропривода изменением числа полюсов.
2. Основные показатели, характеризующие различные способы регулирования угловой скорости вращения электропривода.
3. Регулирование скорости вращения электропривода введением сопротивления в цепь ротора.
4. Регулирование скорости вращения электропривода изменением частоты.
5. Электропривод с частотным преобразователем.
6. Электропривод с тиристорным регулятором напряжения.
7. Критерии регулирования скорости вращения электропривода.
8. Векторное регулирование скорости вращения электропривода.
9. Основные этапы проектирования систем автоматизированного управления электроприводами на базе ПЛК.
10. Требования, предъявляемые к схемам управления скоростью электродвигателя.

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 5-балльной шкале следующим образом:

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, выполнено частично - 1 балл, не выполнено - 0 баллов.

2.2 КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно-ориентированная задача № 1

Используя номинальные и каталожные значения определите частоту вращения идеального холостого хода электродвигателя соо . Постройте электромеханическую характеристику. $U_{aH}=110$ В, $\omega_{сн}=100$ рад/с, $I_{aH}=20$ А, $R_a=0,5$ Ом.

Компетентностно-ориентированная задача № 2 Для двухконтурной системы электропривода нажимных устройств, выполненного на базе двигателя постоянного тока типа ДП-41 и содержащего тиристорный преобразователь с трехфазной мостовой схемой выпрямления выполнить расчет параметров регулятора тока внутреннего контура. Параметры двигателя: $R_{ном} = 22$ кВт; $I_{ном} = 114$ А; $U_{ном} = 220$ В; $\tau_d = 0.072$ Ом; $\omega_{ном} = 121.4$ с-1.

Параметры преобразователя: $U_{до} = 230$ В; $I_{ном} = 160$ А; $k_p = 13.9$; фазное напряжение вторичной обмотки преобразовательного трансформатора $U_{2ф} = 99$ В; ток вторичной обмотки трансформатора $I_{2ф} = 136$ А; напряжение короткого замыкания трансформатора $u_k = 5.5$ %. Коэффициент передачи датчика тока $k_{дт} = 0.033$ В/А.

Компетентностно-ориентированная задача № 3

На рисунке показана пусковая диаграмма ЭППТ, выполненного на базе ДТП НВ. Момент инерции привода $J=1,5$ кг м² . Определить время разгона привода на всех ступенях и естественной характеристике, общее время пуска.

Компетентностно-ориентированная задача № 4

На рисунке показана пусковая диаграмма электропривода. Дано: $J=0,56$ кгм², $J_6 = 10$ кгм², $i = 4$. Определить время разгона ЭП на всех ступенях, естественной характеристике и общее время пуска.

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Какой электромагнитный момент (в Ньютонах на метр) развивает двухполюсный короткозамкнутый асинхронный двигатель при частоте вращения ротора 2892 об/мин, если номинальное фазное напряжение 127 В.

Компетентностно-ориентированная задача № 6

Найти ток в фазе обмотки статора при холостом ходе асинхронного двигателя мощностью 2,2 кВт, если его КПД 0,89, а коэффициент мощности 0,87.

Компетентностно-ориентированная задача № 7

Оцените сопротивление якоря двигателя постоянного тока независимого возбуждения, если номинальный КПД двигателя 0,9, номинальное напряжение 20 В, номинальный ток 2 А.

Компетентностно-ориентированная задача № 8

На рисунке показаны характеристики реверсивной системы ТПЧ-АД. Найти время реверса системы ЭП (процесс состоит из трех этапов), а также указать, на каком из этапов переходного процесса привод имеет начальное максимальное ускорение. Технические данные АД КЗР типа МТКГ-311-6 и привода: $M_k=390$ Нм, $J=0,4$ кг м².

Компетентностно-ориентированная задача № 9

Ротор асинхронного двигателя при номинальной нагрузке имеет частоту вращения 720 об/мин. Если частота тока в обмотке статора 50 Гц, то определить частоту тока в роторе.

Компетентностно-ориентированная задача № 10 Отношение максимального и номинального моментов асинхронного двигателя 2,2. определить критическое скольжение, если ротор при

номинальной нагрузке вращается с частотой 2920 об/мин.

Компетентностно-ориентированная задача № 11

Систему ТПЧ-АД необходимо разогнать из неподвижного состояния до т.1 регулировочной характеристики. Определить время разгона на трех этапах пуска, общее время разгона. АД КЗР типа МТКН-411-6 имеет паспортные данные: $U=380\text{В}$, $n=935\text{ об/мин}$, $R_1=0,22\text{Ом}$, $X_1=0,27\text{Ом}$, $X_2=0,35\text{Ом}$, $J=1,5\text{ кг м}^2$.

Компетентностно-ориентированная задача № 12

Определить номинальный ток статора статора синхронного двигателя, включенного в сеть переменного тока промышленной частоты, если его номинальная мощность 285 кВт, номинальное напряжение 3000 В, номинальный КПД 0,94, номинальное значение коэффициента мощности равно 0,8, $p=3$.

Компетентностно-ориентированная задача № 13

Определить скорость вращения синхронного двигателя (в рад/с), включенного в сеть с частотой переменного тока 50 Гц, $p=4$ Компетентностно-ориентированная задача № 14 Определить отношение максимального момента к моменту на валу асинхронного двигателя при скольжении 0,027, если критическое скольжение 0,112.

Компетентностно-ориентированная задача № 15

На рисунке показаны характеристики ЭППТ, соответствующие процессу динамического торможения в 2 ступени. На каждой ступени торможения найти: 1) начальные динамические моменты; 2) начальные ускорения; 3) время торможения. Дано: $J=1,5\text{ кгм}^2$.

Компетентностно-ориентированная задача № 16

На рисунке показаны характеристики ЭППТ, соответствующие режимам динамического торможения и противовключения. Для каждого режима работы определить: 1) начальные динамические моменты; 2) начальные ускорения; 3) время торможения до неподвижного состояния. Дано: $J=0,8\text{ кг м}^2$.

Компетентностно-ориентированная задача № 17

Определите наибольшее значение прерывистого тока в системе широтноимпульсный преобразователь - двигатель постоянного тока, если $U_c=110\text{ В}$, $R_a=1,6\text{ Ом}$ $f_k=400\text{ Гц}$.

Компетентностно-ориентированная задача № 18

Определить частоту вращения магнитного поля статора (в об/мин), асинхронного короткозамкнутого двигателя, если число пар полюсов равно 1, частота тока 50 Гц

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 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

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, представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи и формулировку правильного ответа; при этом обучающимся 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 несущественные недочеты в описании хода решения и 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.