

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Эксплуатация релейной защиты, автоматики и электрооборудования электростанций

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Автоматика энергосистем**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бисеров Д.М.
	Идентификатор	Rec124f50-BiseroVDM-3b13d00a

Д.М. Бисеров

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

А.А.
Волошин

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

А.А.
Волошин

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
ИД-1 Применяет типовые проектные решения
ИД-2 Выбирает параметры электрооборудования, учитывая технические и экономические ограничения

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Тест №1. Классификация автоматики (Тестирование)

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Защита лабораторной работы №1. Автоматика регулирования возбуждения синхронных генераторов (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2. Синхронизатор (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №3. Автоматическое повторное включение (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторной работы №4. Автоматическая частотная разгрузка (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- | | |
|------|--|
| КМ-1 | Тест №1. Классификация автоматики (Тестирование) |
| КМ-2 | Защита лабораторной работы №1. Автоматика регулирования возбуждения синхронных генераторов (Лабораторная работа) |
| КМ-3 | Защита лабораторной работы №2. Синхронизатор (Лабораторная работа) |
| КМ-4 | Защита лабораторной работы №3. Автоматическое повторное включение (Лабораторная работа) |
| КМ-5 | Защита лабораторной работы №4. Автоматическая частотная разгрузка (Лабораторная работа) |

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5

	Срок КМ:	2	4	4	6	6
Классификация релейной защиты и автоматики						
Классификация релейной защиты и автоматики		+	+		+	+
Режимная автоматика						
Автоматическое регулирование возбуждения		+	+		+	+
Автоматика регулирования коэффициента трансформации		+	+	+	+	+
Технологическая автоматика						
Включение синхронного генератора на параллельную работу		+	+	+	+	+
Сетевая автоматика						
Автоматическое повторное включение (АПВ)		+	+		+	+
Противоаварийная автоматика						
Автоматическая частотная разгрузка		+	+		+	+
Вес КМ:		8	23	23	23	23

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 _{ПК-1} Применяет типовые проектные решения	Знать: современные решения в области автоматизации энергосистем особенности применения разных видов автоматики в зависимости от решаемых задач	КМ-1 Тест №1. Классификация автоматики (Тестирование) КМ-2 Защита лабораторной работы №1. Автоматика регулирования возбуждения синхронных генераторов (Лабораторная работа) КМ-3 Защита лабораторной работы №2. Синхронизатор (Лабораторная работа) КМ-4 Защита лабораторной работы №3. Автоматическое повторное включение (Лабораторная работа) КМ-5 Защита лабораторной работы №4. Автоматическая частотная разгрузка (Лабораторная работа)
ПК-1	ИД-2 _{ПК-1} Выбирает параметры электрооборудования, учитывая технические и экономические ограничения	Знать: назначение и принцип работы разных видов автоматики Уметь: выбирать параметры автоматики и производить техническую оценку ее работы	КМ-1 Тест №1. Классификация автоматики (Тестирование) КМ-4 Защита лабораторной работы №3. Автоматическое повторное включение (Лабораторная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест №1. Классификация автоматики

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 8

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в период аудиторных занятий, продолжительность составляет 20 минут, задание выполняется индивидуально.

Краткое содержание задания:

Тестирование ориентировано на проверку знаний студента по классам устройств автоматики

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: особенности применения разных видов автоматики в зависимости от решаемых задач	1.К какому виду автоматики относится УРОВ?
Знать: назначение и принцип работы разных видов автоматики	1.Является ли релейная защита частью системы автоматики и почему?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Защита лабораторной работы №1. Автоматика регулирования возбуждения синхронных генераторов

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 23

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторной работы № 4.

Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы № 4

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: особенности применения разных видов автоматики в зависимости от решаемых задач	1.Объясните назначение устройств автоматического регулирования возбуждения?

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5 («отлично»)**Нижний порог выполнения задания в процентах: 70**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно**Оценка: 4 («хорошо»)**Нижний порог выполнения задания в процентах: 60**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач**Оценка: 3 («удовлетворительно»)**Нижний порог выполнения задания в процентах: 50**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено**Оценка: 2 («неудовлетворительно»)**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено***КМ-3. Защита лабораторной работы №2. Синхронизатор****Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 23**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы № 3.**Краткое содержание задания:**

Защита лабораторной работы № 3

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: современные решения в области автоматизации энергосистем	1.Каковы условия включения синхронных машин на параллельную работу? 2.Какие известны способы включения синхронных машин на параллельную работу? 3.В чем состоят идеальные условия точной автоматической синхронизации?

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5 («отлично»)**Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Защита лабораторной работы №3. Автоматическое повторное включение

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 23

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторной работы № 1.

Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы № 1

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: особенности применения разных видов автоматики в зависимости от решаемых задач	1.Назовите требования к устройствам АПВ.
Уметь: выбирать параметры автоматики и производить техническую оценку ее работы	1.Как выбираются параметры срабатывания I ступени АПВ?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-5. Защита лабораторной работы №4. Автоматическая частотная разгрузка

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 23

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторной работы № 2.

Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы № 2

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: особенности применения разных видов автоматики в зависимости от решаемых задач	1. Для чего устройства АЧР подразделяются на различные категории (АЧР I, АЧР II и АЧР III)? Назначение каждой из них.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Билет № 1

1. Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР): характеристика изменения электрических величин при асинхронном режиме.
2. Автоматика ограничения снижения частоты (АОСЧ): причины и последствия снижения частоты; структура системы АОСЧ.

Процедура проведения

Предлагается возможность вытянуть один из предложенных билетов. Для подготовки ответа по билету отводится 40-60 минут с правом досрочного ответа без подготовки

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-1 Применяет типовые проектные решения

Вопросы, задания

1. Режимы работы ЭЭС как объекта автоматического управления: виды и характеристики режимов
2. Цели и задачи автоматического управления. Обобщенная структура системы автоматического управления ЭЭС и назначение каждого вида автоматики.
3. Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР): основные принципы выявления асинхронного режима, их характеристика.
4. Свойства ЭЭС как объекта автоматического управления: надежность, живучесть и устойчивость ЭЭС.
5. АПВ линий электропередачи с односторонним питанием. Выбор уставок АПВ линий с односторонним питанием.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Можно реализовать функцию АРПМ в устройства ЛАПНУ (выберите правильный ответ (ы)):
 1. да;
 2. нет;
 3. допускается только на ЛЭП 110-220 кВ.

Ответы:

1

Верный ответ: 1

2. Какие мероприятия применяются для защиты от перенапряжений в паузе неуспешного ОАПВ на ЛЭП 500 кВ и выше (выберите правильный ответ (ы)):
 1. Отключение на время паузы ОАПВ группы ШР;
 2. Использование компенсационных реакторов;
 3. Использование предвключенных резисторов в линейные выключатели;
 4. Все перечисленные.

Ответы:

1,2

Верный ответ: 1,2

3. Устройство АОПН ЛЭП должно обеспечивать (выберите правильный ответ (ы)):

1. пофазную фиксацию повышения действующего значения напряжения в соответствии с заложенной вольт-временной характеристикой;
2. пофазную фиксацию повышения амплитудного значения напряжения в соответствии с заложенной вольт-временной характеристикой;
3. пофазный контроль стока реактивной мощности с ЛЭП к шинам в измерительных органах ступеней АОПН с его блокировкой по факту отключенного положения выключателей «своей» стороны линии;
4. Всё перечисленное.

Ответы:

4

Верный ответ: 4

4. Каково назначение технологической автоматики?

- 1) измерение и обработка параметров электроэнергетического режима энергосистемы, передача информации и команд управления и реализация управляющих воздействий в соответствии с заданными алгоритмами и настройкой для выявления, предотвращения развития и ликвидации аварийного режима энергосистемы
- 2) регистрации аварийных событий и процессов в энергосистеме
- 3) выполняет функции управления процессами на агрегатах энергообъекта и поддержания на заданном уровне или регулирования по определенному закону местных параметров, не оказывая существенного влияния на режим энергосистемы в целом
- 4) автоматическое выявление коротких замыканий, замыканий на землю и других ненормальных режимов работы ЛЭП и оборудования, которые могут привести к их повреждению и (или) нарушению устойчивости энергосистемы

Ответы:

3

Верный ответ: 3

5. Какие устройства относятся к противоаварийной автоматике?

- 1) СМНР, РАС, ОМП
- 2) УРОВ, основные и резервные защиты ЛЭП
- 3) АОДС, АПВ, АВР
- 4) АЧР, ЧДА, АЛАР

Ответы:

4

Верный ответ: 4

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-1} Выбирает параметры электрооборудования, учитывая технические и экономические ограничения

Вопросы, задания

1. Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР): характеристика изменения электрических величин при асинхронном режиме.
2. Автоматическое повторное включение (АПВ) линий электропередачи: назначение, области применения, статистические данные по успешности действия, классификация.
3. Автоматика ограничения снижения частоты (АОСЧ): причины и последствия снижения частоты; структура системы АОСЧ.
4. Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР): основные требования к АЛАР.
5. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР): принцип действия, структура, параметры настройки.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. По принципу действия устройства АЛАР выявляют асинхронный режим (выберите правильный ответ (ы)):

1. по току;
2. по напряжению;
3. по току с контролем знака активной мощности;
4. по сопротивлению;
5. по углу;
6. по всем перечисленным параметрам.

Ответы:

1,2,3,4

Верный ответ: 1,2,3,4

2. Выберите управляющие воздействия от устройств АЛАР (выберите правильный ответ (ы)):

1. отключение генерирующего оборудования;
2. деление сети;
3. ресинхронизация;
4. все перечисленные.

Ответы:

1,2

Верный ответ: 1,2

3. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости включает в себя (выберите правильный ответ (ы)):

1. автоматика разгрузки при отключении линии электропередачи, сетевого и (или) генерирующего оборудования;
2. автоматика разгрузки при перегрузке по мощности;
3. автоматика разгрузки при коротких замыканиях;
4. автоматика ликвидации асинхронного режима;
5. автоматика ограничения перегрузки оборудования;
6. все перечисленное.

Ответы:

1,2,3

Верный ответ: 1,2,3

4. Централизованная противоаварийная автоматика - это ... ?

1. программно-аппаратный комплекс, предназначенный для автоматического вторичного регулирования частоты и перетоков активной мощности в области регулирования либо ограничения путем дистанционного управления мощностью группы автоматизированных устройств;
2. устройство противоаварийной автоматики или комплекс противоаварийной автоматики, формирующий и реализующий противоаварийное управление на основе местной схемно-режимной карты;
3. комплекс противоаварийной автоматики, осуществляющий контроль электроэнергетического режима энергосистемы или ее части и выполняющий автоматический расчет параметров срабатывания входящих в указанный комплекс противоаварийной автоматики.

Ответы:

3

Верный ответ: 3

5. Каково назначение режимной автоматики?

- 1) регистрации аварийных событий и процессов в энергосистеме

- 2) измерение и обработка параметров электроэнергетического режима энергосистемы, передача информации и команд управления и реализация управляющих воздействий в соответствии с заданными алгоритмами и настройкой для выявления, предотвращения развития и ликвидации аварийного режима энергосистемы
- 3) измерение и обработка параметров электроэнергетического режима энергосистемы, передача информации и команд управления и реализация управляющих воздействий в соответствии с заданными алгоритмами и настройкой для регулирования параметров режима энергосистемы
- 4) регистрации аварийных событий и процессов в энергосистеме

Ответы:

3

Верный ответ: 3

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.