

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

Направление подготовки/специальность: 09.04.03 Прикладная информатика

Наименование образовательной программы: Прикладная информатика в энергетике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Анализ систем электроснабжения**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шелгинский А.Я.
	Идентификатор	Rf4e216f4-ShelginskyAY-88390ed6

А.Я.
Шелгинский

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А.
Щербатов

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Яворовский Ю.В.
	Идентификатор	R7e35b260-YavorovskyYV-dabb149

Ю.В.
Яворовский

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 информационных систем для предприятий энергетики

ИД-1 Осуществляет сбор, обработку и анализ информации для автоматизации задач тепло и электроснабжения потребителей

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Использование коммутационно-защитных аппаратов в системах электроснабжения (Тестирование)
2. Компенсация реактивной мощности (Проверочная работа)
3. Расчет токов КЗ в системах электроснабжения на напряжении свыше 1 кВ (Контрольная работа)
4. Техничко-экономический расчет показателей системы электроснабжения (Проверочная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ (Перекрестный опрос)

БРС дисциплины

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Использование коммутационно-защитных аппаратов в системах электроснабжения (Тестирование)
- КМ-2 Расчет токов КЗ в системах электроснабжения на напряжении свыше 1 кВ (Контрольная работа)
- КМ-3 Техничко-экономический расчет показателей системы электроснабжения (Проверочная работа)
- КМ-4 Защита лабораторных работ (Перекрестный опрос)
- КМ-5 Компенсация реактивной мощности (Проверочная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

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

	Срок КМ:	4	8	12	14	16
Структура системы электроснабжения потребителей						
Иерархическая структура системы электроснабжения	+					
Выбор силовых трансформаторов и других элементов системы электроснабжения выше 1 кВ						
Виды трансформаторных подстанций. Основные схемы ГПП			+	+		
Выбор числа и мощности трансформаторов КТП			+	+		
Особенности расчёта токов КЗ в сетях потребителей на напряжении выше 1 кВ						
Цели определения токов КЗ в сетях потребителей		+				
Экономичность и безопасность систем электроснабжения						
Основные экономические показатели системы электроснабжения	+	+	+	+	+	+
Режимы нейтрали в сетях потребителей	+	+	+	+	+	+
Обеспечение показателей качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ						
Способы и средства, позволяющие улучшить качество электроэнергии в сетях потребителей и в энергосистеме	+		+	+	+	+
Вес КМ:	20	20	20	20	20	20

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} Осуществляет сбор, обработку и анализ информации для автоматизации задач тепло и электроснабжения потребителей	Знать: основы принятия оптимизационных решений при проектировании системы электроснабжения объектов принципы построения системы электроснабжения производственных и гражданских объектов Уметь: определять показатели рабочих и послеаварийных режимов и технические характеристики всех элементов системы электроснабжения анализировать технические решения и проводить их технико-экономическое сопоставление	КМ-1 Использование коммутационно-защитных аппаратов в системах электроснабжения (Тестирование) КМ-2 Расчет токов КЗ в системах электроснабжения на напряжении свыше 1 кВ (Контрольная работа) КМ-3 Технико-экономический расчет показателей системы электроснабжения (Проверочная работа) КМ-4 Защита лабораторных работ (Перекрестный опрос) КМ-5 Компенсация реактивной мощности (Проверочная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Использование коммутационно-защитных аппаратов в системах электроснабжения

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование проводится в письменной форме по вариантам.

Краткое содержание задания:

Выбрать один или несколько правильных ответов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основы принятия оптимизационных решений при проектировании системы электроснабжения объектов	1.Какие коммутационно-защитные аппараты применяются в системах электроснабжения? 2.Какие виды силовых выключателей вы знаете 3.Для чего используется разъединитель
Уметь: анализировать технические решения и проводить их технико-экономическое сопоставление	1.Как произвести коммутации в системе при срабатывании короткозамыкателя 2.Когда работает отделитель? 3.Как выбрать силовой выключатель?

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. Расчет токов КЗ в системах электроснабжения на напряжении свыше 1 кВ

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

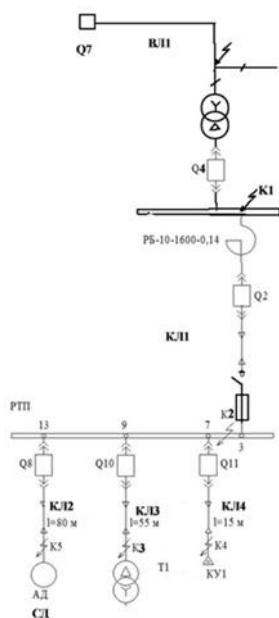
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится в письменной форме по вариантам.

Краткое содержание задания:

Определить величину тока КЗ в заданной точке СЭС

№ вар.	ВЛ 1	Тр-р ГПП; Выключатель Q7	КЛ1	КЛ2	КЛ3	КЛ4	Двигатель	Т1 КУ	Задание
1 Схема	АС 50	ТДН 10000/35/6 $U_k=8,5\%$ $I_{откл}=40$ кА	АА ШВ 3х150 Длина 250м	ВБ6ШВ3х50	ВВГ 3х150	ВВГзх 70	СД 315 кВт Кпд 87% $\cos \phi=0,82$	ТМ 2500/6 $U_k=5,5\%$ 450 квар	Выбрать силовой выключатель и Q2, предохранитель и выключатель нагрузки



Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: определять показатели рабочих и послеаварийных режимов и технические характеристики всех элементов системы электроснабжения	1.Порядок расчета тока КЗ в заданной точке СЭС 2.Как определить сопротивление системы в относительных единицах 3.Как определить базисные токи ступеней?

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. Техничко-экономический расчет показателей системы электроснабжения

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: расчет проводится в виде домашнего задания, отчет отправляется на электронную почту преподавателя или сдается в распечатанном виде.

Краткое содержание задания:

Провести ТЭР для 2х различных вариантов ЭС предприятия, расположенного на расстоянии L от возможной точки подключения. Мощности предприятия и др. данные см. в таблице 1. Возможные уровни напряжения присоединения 6,10, 35 и 110 кВ

вариант	Расчетная мощность, КВА	cosφ	Длина линии L, км	Тип линии Материал проводника
1	6075	0,8	5	Алюминиевый кабель

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы построения системы электроснабжения производственных и гражданских объектов	1.Какие методы технико-экономических расчетов вы знаете? 2.По какому критерию определяют экономически выгодный вариант построения системы ЭС
Уметь: анализировать технические решения и проводить их технико-экономическое сопоставление	1.Как определить приведенный затраты? 2.Как найти срок окупаемости проекта? 3.Какие элементы системы включить в сравнительный анализ вариантов электроснабжения объекта

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 лабораторных работ

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Перекрестный опрос

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: после выполнения лабораторной работы студенты отвечают на контрольные вопросы.

Краткое содержание задания:

иды автономных источников в системах электроснабжения

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы построения системы электроснабжения производственных и гражданских объектов	1.Какие автономные источники вы знаете 2.Какая мощность существующих солнечных электростанций? 3.Преимущества и недостатки использования ветровых станций
Уметь: анализировать технические решения и проводить их технико-экономическое сопоставление	1.Как определить мощность аккумуляторной батареи? 2.Как подключить ветровую станцию, чтобы избежать колебаний напряжения? 3.Как определить требуемую мощность автономного источника электроэнергии

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. Компенсация реактивной мощности

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа по заданию преподавателя.

Краткое содержание задания:

Выбрать сечение кабеля и мощность трансформатора с учетом компенсации РМ

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: анализировать технические решения и проводить их технико-экономическое сопоставление	1.Как найти баланс мощностей? 2.До какого уровня надо компенсировать РМ и от чего это зависит? 3.Как рассчитать необходимую мощность устройств компенсации?

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

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Показатели качества электроэнергии.
Задача.

Процедура проведения

Проводится в устно-письменной форме с решением задачи

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Осуществляет сбор, обработку и анализ информации для автоматизации задач тепло и электроснабжения потребителей

Вопросы, задания

- 1.1.Определение расчётных электрических нагрузок по уровням системы электроснабжения.
- 2.Выбор рационального напряжения в системах внешнего и внутреннего электроснабжения
- 3.Схема электроснабжения на высшем уровне СЭС от п/ст энергосистемы до ГПП.
- 4.Использование трёхобмоточных трансформаторов и трансформаторов с расщеплёнными обмотками на низкой стороне ГПП. Обоснование выбора.
- 5.Выбор распределительных подстанций напряжением 10(6)/0,4 кВ.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Что такое постоянная времени нагрева?

Ответы:

Время, за которое элемент сети нагрелся бы до установившейся рабочей температуры без отдачи тепла в окружающую среду

Время, за которое элемент сети нагрелся бы до максимальной температуры.

Время, за которое элемент сети нагрелся бы до температуры окружающей среды

Верный ответ: Время, за которое элемент сети нагрелся бы до установившейся рабочей температуры без отдачи тепла в окружающую среду

- 2.Какая структурная нерезервированная схема электроснабжения обеспечивает необходимую надежность потребителей 1 категории?

Ответы:

- радиальная
- магистральная
- смешанная
- все обеспечивают
- ни одна не обеспечивает

Верный ответ: - ни одна не обеспечивает

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.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Итоговая оценка по курсу выставляется с учетом семестровой составляющей и оценки, полученной на зачете.