

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

**Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Наименование образовательной программы: Управление проектами в электроэнергетике
Уровень образования: высшее образование - магистратура
Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы
по дисциплине
Основы производства, передачи и потребления электроэнергии**

**Москва
2021**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Локтионов С.В.
	Идентификатор	Red4a2c9c-LoktionovSV-e95c864d

(подпись)

С.В.

Локтионов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Аграпонова Н.Л.
	Идентификатор	R5cb2904d-DemchenkoNL-737fe09

(подпись)

Н.Л.

Аграпонова

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хренов С.И.
	Идентификатор	Rd055d891-KhrenovSI-e14cb00c

(подпись)

С.И. Хренов

(расшифровка
подписи)

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 осуществлять организационно- управленческое сопровождение проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики

ИД-1 Демонстрирует знания в области производства, передачи и распределения электроэнергии

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Балансы мощностей (Решение задач)
2. Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа)
5. Техничко-экономические основы проектирования электрических сетей (Тестирование)
6. Элементы электроэнергетической системы: термины и определения (Тестирование)

БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	5	7	8	12	16
Цели и задачи курса. Основные понятия и определения							
Типы электрических станций. Понятие режима	+						
Краткая характеристика сетей и принципы их построения	+						
Балансы мощностей. Технология планирования и управления режимами ЭЭС							
Балансы мощностей			+				
Технология планирования и управления режимами ЭЭС			+				
Техничко-экономические основы проектирования электрических сетей							
Задачи, стадийность проектирования				+			
Критерий выбора рационального варианта схемы электрической сети				+			

Выбор напряжения, сечения проводов ЛЭП и основного силового электрооборудования подстанций						
Выбор напряжения участков электрической сети				+		
Выбор сечения проводов ЛЭП и основного силового электрооборудования подстанций				+		
Методы расчета установившегося режима электрической сети Регулирование напряжения в электрической сети						
Методы расчета установившегося режима					+	
Регулирование напряжения электрической сети					+	
Потери мощности и электроэнергии, анализ и планирование электропотребления						
1 Потери мощности и электроэнергии						+
Анализ и планирование электропотребления						+
Вес КМ:	5	10	10	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

БРС курсовой работы/проекта

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Ознакомление с заданием на проект, с методическими указаниями		+			
Формирование конкурентных вариантов схем сети, выбор номинального напряжения		+			
Оценка баланса мощностей		+			
Выбор сечений проводов линий электропередачи с учетом технических ограничений			+		
Выбор числа и мощности трансформаторов понижающих подстанций			+		
Выбор схем распределительных устройств подстанций				+	
Оценка технической осуществимости вариантов схемы сети				+	
Выбор рационального варианта схемы сети				+	
Расчет основных режимов работы спроектированной сети					+
Основные технико-экономические показатели спроектированной сети					+
Вес КМ:		10	25	35	30

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-1ПК-1 Демонстрирует знания в области производства, передачи и распределения электроэнергии	Знать: метод выбора вариантов схем электрической сети по критерию экономической эффективности основные термины, определения и понятия (применительно к электроэнергетическим системам и электрическим сетям), типы электростанций, характеристику сетей и принципы их построения, принципы процесса производства, передачи и потребления электроэнергии Уметь: обеспечивать баланс реактивной мощности в электрической сети производить выбор основного оборудования	Элементы электроэнергетической системы: термины и определения (Тестирование) Балансы мощностей (Решение задач) Технико-экономические основы проектирования электрических сетей (Тестирование) Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа)

		электрической сети и понижающих подстанций, используя справочную литературу рассчитывать и анализировать параметры установившегося режима электрических сетей различной конфигурации рассчитывать технико-экономические показатели электрических сетей, применять методы расчета потерь электрической энергии	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Элементы электроэнергетической системы: термины и определения

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 5

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменные ответы на вопросы теста
. На ответы теста отводится 10 минут

Краткое содержание задания:

Из предложенных ответов выбрать правильные

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные термины, определения и понятия (применительно к электроэнергетическим системам и электрическим сетям), типы электростанций, характеристику сетей и принципы их построения, принципы процесса производства, передачи и потребления электроэнергии	1. Энергосистема – это: 1.электрическая сеть и приемники электроэнергии 2.электростанция и электрическая сеть 3.электроустановки и электрическая сеть 4.электрическая часть энергосистемы и электростанция 5. электрическая часть энергосистемы и приемники электроэнергии Ответ: 2 2.К нормальному режиму работы энергосистемы относится режим: 1. нормальный переходный 2.установившийся вынужденный 3.ремонтный 4.нормальный установившийся режим наибольших нагрузок 5.нормативный установившийся послеаварийный Ответ: 4 3.Электростанция – это энергоустановка, содержащая: 1. строительную часть 2. оборудование для преобразования энергии 3. необходимое вспомогательное оборудование 4. трансформаторное оборудование понижающих подстанций 5.компенсирующие устройства ЛЭП Ответ: 1,2,3 4.Электроэнергетическая система -это : 1.электрическая часть энергосистемы 2.электростанция и электрическая сеть 3.система электроснабжения 4.электрооборудование энергосистемы и приемники электроэнергии
--	--

	5.электрическая сеть и приемники электроэнергии Правильный ответ: 5
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-2. Балансы мощностей

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Решение задач

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменный ответ на предложенную задачу . На ответ отводится 15 минут

Краткое содержание задания:

Решить предложенную задачу

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: обеспечивать баланс реактивной мощности в электрической сети	1.Определите необходимость установки и количество конденсаторных батарей мощностью 1.2 Мвар каждая на шинах 10 кВ по условию $\text{tg}\varphi_{\text{нб}} \leq 0,4$ при величине нагрузки $P=5+j\ 3$ МВА. 2.Определите необходимость установки и количество конденсаторных батарей мощностью 1.2 Мвар на шинах 10 кВ по условию $\text{tg}\varphi_{\text{нб}} \leq 0,4$ при величине нагрузки $P=4+j\ 2$ МВА. 3.Определите необходимость установки и количество конденсаторных батарей мощностью 1.2 Мвар на шинах 10 кВ по условию $\text{tg}\varphi_{\text{нб}} \leq 0,4$ при величине нагрузки $P=25+j\ 15$ МВА
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-3. Техничко-экономические основы проектирования электрических сетей

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменные ответы на вопросы теста
. На ответы теста отводится 10 минут

Краткое содержание задания:

Расчет оборудования

Контрольные вопросы/задания:

Знать: метод выбора вариантов схем электрической сети по критерию экономической эффективности	1. Радиально-магистральные сети характеризуются: 1. меньшей длиной трасс линий 2. простыми схемами транзитных подстанций 3. высокую суммарную длину и стоимость линий 4. повышенными потерями мощности и электроэнергии 5. большими резервами по пропускной способности Правильные ответы: 1,3,5 2. На стадии проектирования двухобмоточные понижающие трансформаторы выбираются : 1. с учетом коэффициента перегрузки, не менее двух на подстанции 2. с учетом коэффициента перегрузки, один на подстанции 3. по критерию $(n-1)$, без учета коэффициента перегрузки 4. по номинальной мощности трансформатора 5. из расчета не менее трех трансформаторов Правильный ответ: 1 3. При выборе вариантов схем сети в методе дисконтированных затрат используют: 1. укрупненные значения капитальных вложений 2. ликвидационную стоимость объекта 3. величину фонда заработной платы сетевого электропредприятия 4. зональные коэффициенты 5. чистый дисконтированный доход Правильные ответы: 1,2, 3. 4. При выборе схем РУ учитывают: 1. объем инвестиций 2. обеспечение коммутации заданного числа ЛЭП и других силовых устройств 3. обеспечение требуемой надежности
---	---

	4.быстроту строительства 5.обеспечение безопасности проведения ремонтных работ Правильные ответы: 2,3,5 5.Минимальное сечение проводов марки АС на напряжение 110кВ применяется: 1.120 кв.мм 2.35 кв. мм 3.95 кв.мм 4.70 кв. мм 5.240 кв.мм Правильный ответ: 4
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-4. Защита лабораторной работы №1

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устная защита согласно письменному отчету по выполненной работе

Краткое содержание задания:

Расчёт и подготовка параметров схемы замещения электрической сети

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: производить выбор основного оборудования электрической сети и понижающих подстанций, используя справочную литературу	1.Выберите параметры проводов электрической сети 2.Рассчитайте параметры трансформатора и автотрансформатора 3.Внесите параметры схемы и режима в программное обеспечение
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-5. Защита лабораторной работы №2

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устная защита согласно письменному отчету по выполненной работе

Краткое содержание задания:

Расчет установившихся режимов

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: рассчитывать и анализировать параметры установившегося режима электрических сетей различной конфигурации	1. Рассчитайте установившийся режим электрической сети методом в два этапа 2. Рассчитайте установившиеся режимы электроэнергетической системы: наибольших, наименьших нагрузок, послеаварийные 3. Проанализируйте параметры установившихся режимов ЭЭС
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-6. Защита лабораторной работы №3

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устная защита согласно письменному отчету по выполненной работе

Краткое содержание задания:

Регулирование напряжения

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: рассчитывать технико-экономические показатели электрических сетей, применять методы расчета потерь электрической энергии	1.Исследуйте влияние регулирования напряжения на значение потерь активной мощности в сети 2.Проанализируйте влияние регулирования напряжения на эффективность работы электрической сети для режимов наибольших, наименьших нагрузок и послеаварийных 3.Как отрегулировать с помощью РПН напряжение на шинах 10кВ подстанций до требуемых значений для разных режимов работы сети
---	--

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**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**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**Нижний порог выполнения задания в процентах: 50**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 Кафедра ТЭВН	<i>Утверждаю:</i> <i>Зав. кафедрой</i>
МЭИ	Дисциплина ЭЭС	
	Институт электроэнергетики	
1. Электроэнергетическая система: определение, ее составляющие части. 2. Выбор сечения проводов методом экономических токовых интервалов. 3. Практическое задание.		

Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развёрнутого ответа. Время на подготовку ответа – 60 минут. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов, включая практическое задание

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1пк-1 Демонстрирует знания в области производства, передачи и распределения электроэнергии

Вопросы, задания

1. Основные понятия и определения: электроэнергетическая система (ЭЭС), энергетическая система, электрическая сеть
2. Понятие режима ЭЭС. Классификация режимов ЭЭС
3. Задачи управления режимами ЭЭС
4. Средства управления режимом ЭЭС и их функции
5. Классификация схем электрических сетей, их характеристики
6. Определение границ областей применения различных номинальных напряжений
7. Компенсация реактивной нагрузки на подстанциях, ее необходимость. Ограничение по $\tan \varphi$
8. Критерии выбора оптимального варианта электрической сети. Расчет дисконтированных затрат на сооружение и эксплуатацию электрической сети.
9. Классификация потерь электроэнергии
10. Выбор сечений проводов и жил кабелей по нормированной плотности тока
11. Учет технических ограничений при выборе сечений проводов

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Правильно ответить на вопрос теста
- Ответы:

К основным силовым элементам ЭЭС относятся:

1. генераторы
2. турбины
3. трансформаторы
4. выключатели
5. электроприемники

Верный ответ: Правильные ответы: 1,3,4,5

2. Правильно ответить на вопрос теста

Ответы:

Режим ЭЭС определяется:

1. составом только включенных основных силовых элементов ЭЭС и степенью их загрузки

2. составом основных силовых элементов ЭЭС

3. работой котла и турбины

4. измерительными элементами ЭЭС

5. средствами управления ЭЭС: РЗ, телемеханикой, ПА

Верный ответ: Правильный ответ: 1

3. Правильно ответить на вопрос теста

Ответы:

Коэффициент запаса статической устойчивости по мощности для нормальных и послеаварийных режимах должен быть не менее:

1. 20% и 8%

2. 25% и 15%

3. 10% и 5%

4. 40% и 20%

5. 15% и 10%

Верный ответ: Правильный ответ: 1

4. Правильно ответить на вопрос теста

Ответы:

Коэффициент реактивной мощности нагрузки $\text{tg}\varphi_{\text{нб}}$ для 10 кВ должен:

1. не превышать 0,4

2. не превышать 0,35

3. не превышать 0,5

4. не превышать 0,6

5. определяться на основе расчета режима работы сети

Верный ответ: Правильный ответ: 1

5. Правильно ответить на вопрос теста

Ответы:

Для регулирования частоты в ЭЭС применяются следующие автоматические устройства:

1. АРВ

2. АРЧВ

3. АПВ

4. АЧР

5. АВР

Верный ответ: Правильные ответы: 2,4

6. Правильно ответить на вопрос теста

Ответы:

Какое минимальное сечение проводов марки АС на напряжение 220 кВ применяется:

1. 120 кв.мм

2. 35 кв. мм

3. 95 кв.мм

4.70 кв. мм
5.240 кв.мм

Верный ответ: Правильный ответ: 5

7.Правильно ответить на вопрос теста

Ответы:

Технико-экономическое сравнение вариантов схем районной сети в условиях рыночной экономики проводится:

1. методом приведенных затрат
2. методом дисконтированных затрат
3. исключительно по натуральным показателям
4. по потерям при транспорте электроэнергии
5. по суммарным капиталовложениям в сеть

Верный ответ: Правильный ответ: 2

8.Правильно ответить на вопрос теста

Ответы:

Для расчета режима районной электрической сети 110-220кВ применяется схема замещения:

1. Т-образная
2. П-образная
3. Г-образная
4. пассивный четырехугольник
5. схемы с распределенными параметрами

Верный ответ: Правильный ответ: 2

9.Правильно ответить на вопрос теста

Ответы:

Какой метод применяют для “ручного” расчета режима районных электрических сетей при заданном напряжении передающего конца и мощностей нагрузок:

1. метод расчета по параметрам передающего конца
 2. метод расчета по параметрам приемного конца
 3. метод в “два этапа”
 4. метод Ньютона- Рафсона
 5. метод Лагранжа
- 1.

Верный ответ: Правильный ответ: 3

10.Правильно ответить на вопрос теста

Ответы:

Какое значение напряжения рекомендовано поддерживать на шинах 10кВ районной понижающей подстанции в режиме наибольших нагрузок:

1. 10,5 кВ и чуть выше
2. менее 10.5 кВ
3. 10 кВ и ниже
4. более 12 кВ
5. не нормируется

Верный ответ: Правильный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

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

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

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Прибавление баллов промежуточной аттестации и текущей для получения итоговой оценки

Для курсового проекта/работы:

1 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

Защита курсового проекта принимается двумя преподавателями, в зачетной ведомости ставятся подписи обоих преподавателей, принимающих защиту

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

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

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

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Прибавление баллов промежуточной аттестации и текущей для получения итоговой оценки