

**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: Электроэнергетика и электротехника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электроэнергетические системы и сети**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Силаев М.А.
	Идентификатор	R173a9150-SilayevMA-5e8dbd73

М.А. Силаев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тулский В.Н.
	Идентификатор	R292b173d-TulskyVN-7e812984

В.Н.
Тулский

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тулский В.Н.
	Идентификатор	R292b173d-TulskyVN-7e812984

В.Н.
Тулский

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 применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем, способов производства и использования электроэнергии в профессиональной деятельности

ИД-1 Демонстрирует знание основных способов производства, передачи и распределения электроэнергии

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Выбор параметров электропередачи (Контрольная работа)
2. Выбор сечений жил кабелей (Контрольная работа)
3. Выбор схемы РУ (Контрольная работа)
4. Оценка баланса реактивной мощности (Контрольная работа)
5. Расчет режима (Контрольная работа)

Форма реализации: Соблюдение графика выполнения задания

1. Выполнение п.1-6 расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы № 1-4 (Лабораторная работа)
2. Защита расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	10	12	14
Первый					
Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях	+				
Второй					
Модели, параметры и характеристики элементов электроэнергетических систем и электрических сетей	+				
Третий					

Расчет режимов работы электрических сетей различной конфигурации	+			
Четвёртый				
Балансы мощностей в электроэнергетической системе	+			
Пятый				
Основы регулирования напряжения и частоты в электроэнергетической системе		+		
Шестой				
Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетических систем		+		
Седьмой				
Основные технико-экономические показатели электрических сетей			+	+
Вес КМ:	25	25	25	25

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9
	Срок КМ:	4	8	10	14
Восьмой					
Основные задачи проектирования электрических сетей	+				
девятый					
Разработка схемы электрической сети	+				
Десятый					
Оценка номинального напряжения участков сети			+		
Одиннадцатый					
Расчетные нагрузки подстанций			+		
Двенадцатый					
Выбор сечений проводов и жил кабелей				+	
Тринадцатый					
Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций				+	
Четырнадцатый					
Выбор схем распределительных устройств подстанций					+

Пятнадцатый				
Расчет режимов в современных ПВК				+
Шестнадцатый				
Анализ результатов расчета основных режимов работы электрических сетей				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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} Демонстрирует знание основных способов производства, передачи и распределения электроэнергии	<p>Знать:</p> <p>схемы замещения электроэнергетических систем и сетей и их параметры</p> <p>основы конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи</p> <p>методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей различной конфигурации</p> <p>методы выбора сечений проводов и жил кабелей, включая состав и учет технических ограничений</p> <p>Уметь:</p> <p>рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей различной конфигурации</p> <p>определять параметры</p>	<p>Расчет режима (Контрольная работа)</p> <p>Выполнение п.1-6 расчетного задания (Расчетно-графическая работа)</p> <p>Защита лабораторной работы № 1-4 (Лабораторная работа)</p> <p>Защита расчетного задания (Расчетно-графическая работа)</p> <p>Оценка баланса реактивной мощности (Контрольная работа)</p> <p>Выбор параметров электропередачи (Контрольная работа)</p> <p>Выбор сечений жил кабелей (Контрольная работа)</p> <p>Выбор схемы РУ (Контрольная работа)</p>

		<p>схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей, используя справочную литературу обосновывать выбор рационального варианта схемы сети обеспечивать баланс реактивной мощности в проектируемой электрической сети выбирать сечения проводов и жил кабелей по различным критериям с учетом технических ограничений</p>	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

6 семестр

КМ-1. Расчет режима

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа содержит одну задачу. Время выполнения 40 минут. Для решения задачи предоставляются справочные данные на основе Справочника по проектированию электрических сетей / Под ред. Д.Л. Файбисовича. – М.: ЭНАС, 2005

Краткое содержание задания:

Обучающемуся выдается схема сети и набор исходных данных

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей различной конфигурации	1.Знать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей различной конфигурации
Уметь: рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей различной конфигурации	1.рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей различной конфигурации

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания: оценка 5 («отлично»), если задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания: оценка 4 («хорошо»), если задача решена в целом верно: либо не доделано не более 20 % задачи, либо не более двух параметров определены по справочным данным не верно; либо присутствуют арифметические ошибки в вычислениях, искажающие результат не более чем в два раза; не у всех величин указана размерность

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания: оценка 3 («удовлетворительно»), если либо правильно решено не менее 50 % задачи, либо использованы правильные формулы, но при подстановке значений допущены ошибки, либо присутствующие арифметические ошибки, искажающие результат более чем в два раза

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-2. Выполнение п.1-6 расчетного задания

Формы реализации: Соблюдение графика выполнения задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Обучающемуся выдается индивидуальное задание

Краткое содержание задания:

Расчет параметров схемы замещения электрической сети

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: обосновывать выбор рационального варианта схемы сети	1.определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей, используя справочную литературу
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания: оценка 5 («отлично»), если пункт сделан полностью верно с опозданием не более чем на 2 недели и не более чем со второй попытки

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания: оценка 4 («хорошо»), если либо в расчете присутствуют ошибки в заключительных действиях, которые не влияют на последующие расчеты в данном пункте; либо неверно указаны размерности величин; либо размерности величин не указаны; либо пункт сделан полностью верно с опозданием не более чем на 4 недели и не более чем с третьей попытки

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания: оценка 3 («удовлетворительно»), если пункт сделан полностью верно с опозданием более чем на 4 недели или более чем с третьей попытки

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-3. Защита лабораторной работы № 1-4

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Необходимо выполнить в соответствии с заданием лабораторную работу После успешного выполнения лабораторной работы и оформления отчета необходимо ответить на вопросы

Краткое содержание задания:

Выполнить в соответствии с заданием лабораторную работу

Ответить на вопросы к защите

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей, используя справочную литературу	1.схемы замещения электроэнергетических систем и сетей и их параметры
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания: оценка 5 («отлично»), если на все вопросы даны правильные ответы, без недочетов

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания: оценка 4 («хорошо»), если на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания: оценка 3 («удовлетворительно»), если не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы либо при ответе часто допускались ошибки

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-4. Защита расчетного задания

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: На защите расчетного задания обучающемуся задаются теоретические и практические вопросы по выполненному расчетному заданию

Краткое содержание задания:

не предусмотрено

Контрольные вопросы/задания:

Знать: схемы замещения электроэнергетических систем и сетей и их параметры	1.анализировать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания: оценка 5 («отлично»), если на все вопросы даны правильные ответы, без недочетов

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания: оценка 4 («хорошо»), если на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания: оценка 3 («удовлетворительно»), если не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы либо при ответе часто допускались ошибки

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания:

7 семестр

КМ-6. Оценка баланса реактивной мощности

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа содержит одну задачу. Время выполнения 40 минут. Для решения задачи предоставляются справочные данные на основе Справочника по проектированию электрических сетей / Под ред. Д.Л. Файбисовича. – М.: ЭНАС, 2005

Краткое содержание задания:

Обучающемуся выдается схемы сети и набор исходных данных

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: обеспечивать баланс реактивной мощности в проектируемой электрической сети	1.обеспечивать баланс реактивной мощности в проектируемой электрической сети
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания: оценка 5 («отлично»), если задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания: оценка 4 («хорошо»), если задача решена в целом верно: либо не доделано не более 20 % задачи, либо не более двух параметров определены по справочным данным не верно; либо присутствуют арифметические ошибки в вычислениях, искажающие результат не более чем в два раза; не у всех величин указана размерность

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания: оценка 3 («удовлетворительно»), если либо правильно решено не менее 50 % задачи, либо использованы правильные формулы, но при подстановке значений допущены ошибки, либо присутствующие арифметические ошибки, искажающие результат более чем в два раза

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-7. Выбор параметров электропередачи

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа содержит одну задачу. Время выполнения 40 минут. Для решения задачи предоставляются справочные данные на основе Справочника по проектированию электрических сетей / Под ред. Д.Л. Файбисовича. – М.: ЭНАС, 2005

Краткое содержание задания:

Обучающемуся выдается схемы сети и набор исходных данных

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выбирать сечения проводов и жил кабелей по различным критериям с учетом технических ограничений	1.выбирать номинальное напряжение участков электрических сетей
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания: оценка 5 («отлично»), если задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания: оценка 4 («хорошо»), если задача решена в целом верно: либо не доделано не более 20 % задачи, либо не более двух параметров определены по справочным данным не верно; либо присутствуют арифметические ошибки в вычислениях, искажающие результат не более чем в два раза; не у всех величин указана размерность

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания: оценка 3 («удовлетворительно»), если либо правильно решено не менее 50 % задачи, либо использованы правильные формулы, но при подстановке значений допущены ошибки, либо присутствующие арифметические ошибки, искажающие результат более чем в два раза

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-8. Выбор сечений жил кабелей

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа содержит одну задачу. Время выполнения 40 минут. Для решения задачи предоставляются справочные данные на основе Справочника по проектированию электрических сетей / Под ред. Д.Л. Файбисовича. – М.: ЭНАС, 2005

Краткое содержание задания:

Обучающемуся выдается схема сети и набор исходных данных

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основы конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи	1.выбирать сечения проводов и жил кабелей по различным критериям с учетом технических ограничений
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания: оценка 5 («отлично»), если задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания: оценка 4 («хорошо»), если задача решена в целом верно: либо не доделано не более 20 % задачи, либо не более двух параметров

определены по справочным данным не верно; либо присутствуют арифметические ошибки в вычислениях, искажающие результат не более чем в два раза; не у всех величин указана размерность

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания: оценка 3 («удовлетворительно»), если либо правильно решено не менее 50 % задачи, либо использованы правильные формулы, но при подстановке значений допущены ошибки, либо присутствующие арифметические ошибки, искажающие результат более чем в два раза

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-9. Выбор схемы РУ

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа содержит одну задачу. Время выполнения 90 минут. Для решения задачи предоставляются справочные данные на основе Справочника по проектированию электрических сетей / Под ред. Д.Л. Файбисовича. – М.: ЭНАС, 2005

Краткое содержание задания:

Обучающемуся выдается схема сети и набор исходных данных

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы выбора сечений проводов и жил кабелей, включая состав и учет технических ограничений	1.обосновывать выбор рационального варианта схемы сети
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания: оценка 5 («отлично»), если задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания: оценка 4 («хорошо»), если задача решена в целом верно: либо не доделано не более 20 % задачи, либо не более двух параметров определены по справочным данным не верно; либо присутствуют арифметические ошибки в вычислениях, искажающие результат не более чем в два раза; не у всех величин указана размерность

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания: оценка 3 («удовлетворительно»), если либо правильно решено не менее 50 % задачи, либо использованы правильные формулы, но при подстановке значений допущены ошибки, либо присутствующие арифметические ошибки, искажающие результат более чем в два раза

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания:

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Процедура проведения

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическую задачу/ Время подготовки ответа – 60 минут

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-1 Демонстрирует знание основных способов производства, передачи и распределения электроэнергии

Вопросы, задания

1. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическую задачу

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания: оценка 5 («отлично»), если правильно выполнено практическое задание и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных процессов и явлений или решения задач

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания: оценка 4 («хорошо»), если правильно выполнено практическое задание или в нем допущено не более одной ошибки, которая была самостоятельно исправлена обучающимся, и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся допускает негрубые ошибки

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания: оценка 3 («удовлетворительно»), если в выполненном практическом задании допущены грубые ошибки, которые затем исправлены обучающимся при участии экзаменатора или практическое задание не выполнено в полном объеме, но обучающийся смог довести решение до конца при участии экзаменатора, и в ответах на вопросы экзаменационного билета допущены ошибки

Оценка: 2

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 экзаменационной составляющих

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Процедура проведения

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическую задачу/ Время подготовки ответа – 60 минут

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Демонстрирует знание основных способов производства, передачи и распределения электроэнергии

Вопросы, задания

1.Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическую задачу

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Мегомметр с каким тестовым напряжением необходимо использовать при измерении сопротивления изоляции масляного выключателя?

Ответы:

- а) 500 В
- б) 1000 В
- в) 2500 В
- г) 5000 В

Верный ответ: в

2.Какова продолжительность приложения испытательного повышенного напряжения частотой 50 Гц для масляного выключателя?

Ответы:

- а) 10 сек
- б) 30 сек
- в) 1 мин
- г) 1,5 мин
- д) 3 мин
- е) 5 мин

Верный ответ: в

3.При каком напряжении должен срабатывать элегазовый выключатель при питании привода от источника постоянного тока?

Ответы:

- а) не более $0,55U_{ном}$
- б) не более $0,65U_{ном}$
- в) не более $0,70U_{ном}$
- г) не более $0,75U_{ном}$
- д) не более $0,8U_{ном}$
- е) не более $0,85U_{ном}$

Верный ответ: в

4.Причиной возникновения теплового старения внутренней изоляции является:

Ответы:

- а) ускорения различных химических реакций при рабочих температурах изоляции;
- б) возникновения разрядных процессов в толще изоляции;
- в) упорядоченные движение локальных микродефектов, за счёт чего образуются и постепенно увеличиваются микротрещины;
- г) загрязнения и перенапряжения, вызванные атмосферными явлениями

Верный ответ: а

5.Какова максимальная разность уровней при прокладке кабельных линий с изоляцией из СПЭ?

Ответы:

- а) 1 м
- б) 5 м
- в) 10 м
- г) 15 м
- д) не ограничивается

Верный ответ: д

6. При какой степени устойчивости оболочки кабеля к химическим веществам не требуется дополнительных мер защиты от них?

Ответы:

- а) отсутствующая
- б) неудовлетворительная
- в) ограниченная
- г) удовлетворительная
- д) практически неограниченная
- е) неограниченная

Верный ответ: г

7. От какого параметра не зависит емкость кабеля?

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания: оценка 5 («отлично»), если правильно выполнено практическое задание и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных процессов и явлений или решения задач

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания: оценка 4 («хорошо»), если правильно выполнено практическое задание или в нем допущено не более одной ошибки, которая была самостоятельно исправлена обучающимся, и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся допускает негрубые ошибки

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания: оценка 3 («удовлетворительно»), если в выполненном практическом задании допущены грубые ошибки, которые затем исправлены обучающимся при участии экзаменатора или практическое задание не выполнено в полном объеме, но обучающийся смог довести решение до конца при участии экзаменатора, и в ответах на вопросы экзаменационного билета допущены ошибки

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания:

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 экзаменационной составляющих