

**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: Электрические станции и подстанции

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Релейная защита**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Темкина Р.В.
	Идентификатор	R380c76a6-TemkinaRV-bac1a72f

Р.В. Темкина

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Поляков А.М.
	Идентификатор	R4a9cc249-PoliakovAM-44585360

А.М.
Поляков

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Монаков Ю.В.
	Идентификатор	R4bfa2851-MonakovYV-407f6fea

Ю.В.
Монаков

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 методы анализа, разработки и обоснования технических решений в проектах электростанций и подстанций

ИД-3 Производит оценку режимов и показателей функционирования электростанций и подстанций и их оборудования

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1. Защиты линий электропередачи (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2. Защиты трансформаторов (Контрольная работа)
3. Контрольная работа №3. Защиты генераторов (Контрольная работа)
4. Контрольная работа №4. Защиты электродвигателей (Контрольная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Контрольная работа №1. Защиты линий электропередачи (Контрольная работа)
КМ-2 Контрольная работа №2. Защиты трансформаторов (Контрольная работа)
КМ-3 Контрольная работа №3. Защиты генераторов (Контрольная работа)
КМ-4 Контрольная работа №4. Защиты электродвигателей (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	5	8	12	14
Раздел 1 Общие сведения о релейной защите, требования к релейной защите. Виды повреждений элементов электрических систем и принципы их выявления					
Общие сведения о релейной защите, требования к релейной защите. Виды повреждений элементов электрических систем и принципы их выявления		+	+	+	+
Раздел 2 Защиты, устанавливаемые на линиях электропередачи разных классов напряжения					

Защиты, устанавливаемые на линиях электропередачи разных классов напряжения	+	+	+	+
Раздел 3 Защиты, устанавливаемые на трансформаторах				
Защиты, устанавливаемые на трансформаторах	+	+	+	+
Раздел 4 Защиты, устанавливаемые на генераторах электрических станций				
Защиты, устанавливаемые на генераторах электрических станций	+	+	+	+
Раздел 5 Защиты, устанавливаемые на электродвигателях				
Защиты, устанавливаемые на электродвигателях	+	+	+	+
Вес КМ:	25	25	25	25

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-3ПК-1 Производит оценку режимов и показателей функционирования электростанций и их подстанций и их оборудования	Знать: технические средства реализации устройств РЗА принципы функционирования комплексов РЗА Уметь: оценивать чувствительность рассчитанных устройств релейной защиты рассчитывать параметры устройств релейной защиты и автоматики электрических станций и подстанций	КМ-1 Контрольная работа №1. Защиты линий электропередачи (Контрольная работа) КМ-3 Контрольная работа №2. Защиты трансформаторов (Контрольная работа) КМ-5 Контрольная работа №3. Защиты генераторов (Контрольная работа) КМ-7 Контрольная работа №4. Защиты электродвигателей (Контрольная работа)

ошибки, либо присутствующие арифметические ошибки, искажающие результат более чем в два раза

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: правильно решено менее 50 % задачи

КМ-2. Контрольная работа №2. Защиты трансформаторов

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.

Краткое содержание задания:

На ПС установлен трансформатор типа ТРДНС – 63000/220/10,5 – 10,5 кВ;

Параметры РПН: $\pm 16\%$.

Токи КЗ при повреждении на секции 10,5 кВ равны: минимальный - 10 кА;
максимальный - 15 кА.

Максимальное время срабатывания защит присоединений, отходящих от шин 10,5 кВ равно 0,4 с

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы функционирования комплексов РЗА	1. Принцип действия защиты трансформаторов от сверхтоков при внешних КЗ и перегрузок
Знать: технические средства реализации устройств РЗА	1. Какие технические средства используются при реализации защит трансформаторов
Уметь: оценивать чувствительность рассчитанных устройств релейной защиты	1. Рассчитайте чувствительность защиты трансформатора
Уметь: рассчитывать параметры устройств релейной защиты и автоматики электрических станций и подстанций	1. Рассчитайте уставки защиты трансформатора

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: 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 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: 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 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: правильно решено менее 50 % задачи

КМ-3. Контрольная работа №3. Защиты генераторов

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.

Краткое содержание задания:

Генератор типа ТВВ-320-2ЕУЗ, трансформатор тика ТДЦ-400000/500.

Блок подключен к системе с мощностью КЗ 10000 МВА

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы функционирования комплексов РЗА	1. Принцип действия дифференциальной защиты генератора
Знать: технические средства реализации устройств РЗА	1. Какие технические средства используются при реализации защит генератора
Уметь: оценивать чувствительность рассчитанных устройств релейной защиты	1. Рассчитайте чувствительность защиты генератора
Уметь: рассчитывать параметры устройств релейной защиты и автоматики электрических станций и подстанций	1. Рассчитайте уставки защиты генератора

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: 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 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: 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 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: правильно решено менее 50 % задачи

КМ-4. Контрольная работа №4. Защиты электродвигателей

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.

Краткое содержание задания:

Асинхронный двигатель номинальной мощностью 400 кВт, напряжением 6 кВ, током 48 А, относительным пусковым током 5.

Трансформатор тока 150/5 установлен в фазах А и С.

Ток трехфазного КЗ равен 14 кА.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы функционирования комплексов РЗА	1. Какие виды РЗ устанавливаются на АД напряжением выше 1000 В и мощностью до 2 МВт
Знать: технические средства реализации устройств РЗА	1. Какие технические средства используются при реализации защит электродвигателей
Уметь: оценивать чувствительность рассчитанных устройств релейной защиты	1. Рассчитать чувствительность защит электродвигателя
Уметь: рассчитывать параметры устройств релейной защиты и автоматики электрических станций и подстанций	1. Рассчитать уставки защит электродвигателя

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: 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 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: 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 («неудовлетворительно»)

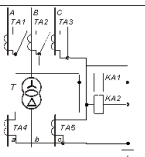
Описание характеристики выполнения знания: правильно решено менее 50 % задачи

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

№	Задание	Варианты ответов
1	При выполнении какой из защит линии используются измерительные органы сопротивления?	1. Продольной дифференциальной. 2. Дистанционной. 3. Токовой направленной.
2	В какой из защит трансформатора обеспечивается лучшая отстройка от броска намагничивающего тока?	1. Защита с реле $\Phi\Delta\Gamma$. 2. Дифференциальная токовая отсечка. 3. Защита с реле $\Delta\Gamma\Gamma-21$.
3	Фрагмент схемы какой защиты трансформатора Т приведен на рисунке? 	1. дифференциальной отсечки 2. дифференциальной защиты без торможения 3. дифференциальной защиты с торможением.
4	По какой причине поперечные дифференциальные токовые направленные защиты $\Phi\Delta\Gamma$ и $\Phi\Delta\Gamma$ могут не отключить $\Delta\Gamma$ в месте установки $\Phi\Delta\Gamma$? 	1. из-за наличия зон каскадного действия $\Phi\Delta\Gamma$ и $\Phi\Delta\Gamma$. 2. из-за наличия «мертвых» зон у ОНМ защит $\Phi\Delta\Gamma$ и $\Phi\Delta\Gamma$. 3. из-за наличия зон каскадного действия $\Phi\Delta\Gamma$ и «мертвой» зоны ОНМ у $\Phi\Delta\Gamma$.
5	Какие сигналы должны принимать БЧ-приемники дифференциально-фазовой защиты линии?	1. от передатчика «своего» конца линии. 2. от передатчика «чужого» конца линии. 3. от обоих передатчиков.
6	Каковы должны быть коэффициент чувствительности поперечной дифференциальной токовой направленной защиты параллельных линий при $\Delta\Gamma$ в точке равной чувствительности?	1. $\Delta\Gamma \geq 1,5$ 2. $\Delta\Gamma \geq 1,0$ 3. $\Delta\Gamma \geq 1,0$
7	Какой показатель используется для оценки чувствительности устройств $\Phi\Delta\Gamma$?	1. $\Delta\Gamma$ 2. $\Delta\Gamma$ 3. $\Delta\Gamma$
8	Каково название УРОВ?	1. Ликвидация повреждения на защищаемом элементе в случае отказа его РЗ. 2. Ликвидация повреждения на защищаемом элементе в случае отказа его выключателя. 3. Ликвидация повреждения на смежном участке в случае отказа его выключателя и РЗ.
9	К каким последствиям может привести использование ОНМ во всех ступенях токовой направленной защиты от многофазных $\Delta\Gamma$?	1. К ложным срабатываниям защиты при неисправностях в цепях напряжения. 2. К отказу срабатывания защиты при трехфазных $\Delta\Gamma$ в месте ее установки. 3. К увеличению времени срабатывания защиты.
10	Какая из защит, установленных на блоке генератор-трансформатор, обеспечивает отключение генератора при внутренних $\Delta\Gamma$ без выдержки времени?	1. Продольная дифференциальная токовая. 2. МТЗ с ПОН. 3. Токовая защита обратной последовательности.

Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде тестирования (тесты прилагаются к билету отдельно) и подготовки и изложения развернутого ответа на содержащиеся в билете два теоретических вопроса. Время на подготовку ответа – 50 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-1 Производит оценку режимов и показателей функционирования электростанций и подстанций и их оборудования

Вопросы, задания

- 1.1. Основные виды повреждений в сетях с заземленной нейтралью (U^3 110 кВ). Векторные диаграммы токов и напряжений при $K(3)$, $K(2)$ и $K(1)$ на линиях электропередачи.
2. Основные виды повреждений в сетях с изолированной нейтралью (U^3 35 кВ). Векторные диаграммы токов и напряжений при $K(3)$ и $K(2)$ на линиях электропередачи.
3. Векторные диаграммы токов при $K(3)$, $K(2)$ и $K(1)$ за трансформатором $\Delta/Y-11$ с заземленной нейтралью. Соотношения для расчета токов на стороне питания (Δ).
4. Векторные диаграммы токов при $K(3)$ и $K(2)$ за трансформатором $Y/\Delta-11$. Соотношения для расчета токов на стороне питания (Y).
5. Общая характеристика трехступенчатой токовой защиты. Назначение ступеней. Селективная и неселективная отсечки.

6. Характеристика трехступенчатой токовой защиты. Назначение ступеней. Выбор параметров срабатывания, оценка чувствительности второй ступени и способы ее повышения.
7. Неселективная отсечка. Назначение. Выбор тока срабатывания. Поочередное АПВ.
8. Максимальная токовая защита. Назначение. Выбор параметров срабатывания. Оценка чувствительности. Схемы выполнения защиты.
9. Селективные токовые отсечки. Способы обеспечения селективности действия отсечек. Выбор тока срабатывания отсечек и схемы подключения реле тока. Зона действия отсечек. Оценка.
10. Максимальная токовая защита. Принцип выбора выдержек времени срабатывания МТЗ. Независимые и зависимые от тока характеристики выдержек времени. Степень селективности.
11. Основные схемы соединения измерительных органов тока МТЗ и вторичных обмоток трансформаторов тока. Рекомендации по применению схем для сети с изолированной и заземленной нейтралью.
12. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению. Назначение ПОН. Выбор параметров срабатывания защиты. Схема ПОН и цепей оперативного тока защиты. Область применения.
13. Токовая направленная защита от междуфазных КЗ. Выбор параметров срабатывания чувствительной ступени защиты в радиальной сети с двусторонним питанием.
14. Особенности выбора параметров срабатывания чувствительной ступени токовой защиты в кольцевой сети с одним источником питания. Каскадное действие защиты.
15. Назначение ОНМ и его влияние на выбор тока срабатывания направленной защиты, 90° схема включения органа направления мощности. «Мертвая» зона ОНМ.
16. Особенности выбора токов срабатывания I и II ступеней токовой защиты в радиальной сети с двусторонним питанием.
17. Сравнить условия выбора выдержек времени срабатывания МТЗ в радиальной сети с двусторонним питанием и в кольцевой сети с одним источником питания. Пояснить расстановку ОНМ.
18. Токовая защита нулевой последовательности от КЗ на землю. Назначение. Выбор параметров срабатывания чувствительной ступени в радиальной сети с односторонним питанием. Сравнить выдержки времени срабатывания токовых защит, включенных на токи фаз и на токи НП.
19. Условия выбора параметров срабатывания трехступенчатой токовой защиты нулевой последовательности в радиальной сети с односторонним питанием. Влияние на выбор токов срабатывания трансформаторов с заземленной нейтралью.
20. Оценка влияния схемы выполнения (неполная звезда с двумя или тремя реле) на чувствительность второй и третьей ступеней токовой защиты от междуфазных КЗ
21. Дистанционные защиты. Принцип действия. Подводимые к ИОС величины. Характеристики срабатывания ИОС.
22. Трехступенчатая дистанционная защита линии электропередачи. Назначение ступеней. Выбор параметров срабатывания I и II ступеней. Сравнение с токовой защитой от МФ КЗ.
23. Выбор параметров срабатывания и оценка чувствительности третьей ступени дистанционной защиты линий электропередачи. Сравнение с МТЗ.
24. Назначение и функции РЗ. Требования к устройствам РЗ.
25. Понятие селективности. Защиты с абсолютной и относительной селективностью. Привести примеры.

26. Основные способы выполнения быстродействующих защит линий электропередачи.
27. Продольная дифференциальная токовая защита линий электропередачи. Принцип действия. Ток небаланса. Основные причины, ограничивающие область применения защиты.
28. Дифференциально-фазная ВЧ защита линий электропередачи. Принцип действия. Структура канала связи. Назначение пусковых органов.
29. Принцип действия и структурная схема дифференциально-фазной ВЧ защиты. Назначение основных органов релейной части защиты.
30. Поперечная дифференциальная токовая направленная защита параллельных линий. Принцип действия защиты. Выбор параметров срабатывания и оценка чувствительности. «Мертвая» зона защиты. Каскадное действие защиты.
31. Принцип действия поперечной дифференциальной токовой направленной защиты параллельных линий. Схемы цепей поперечной защиты. Рассмотреть функционирование схемы при КЗ на одной из линий.
32. Выбор параметров срабатывания и оценка чувствительности МТЗ параллельных линий напряжением 35кВ.
33. Ближнее и дальнее резервирование. Преимущества и недостатки каждого способа. УРОВ.
34. Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов. Требования к релейной защите.
35. Газовая защита трансформаторов. Назначение и принцип действия. Оценка защиты.
36. Продольная дифференциальная токовая защита трансформатора. Принцип действия. Учет разных групп соединения обмоток трансформатора при выполнении дифференциальной защиты. Расчет токов в цепях циркуляции защиты.
37. . Основные причины появления тока небаланса в продольной дифференциальной защите трансформатора. Условия выбора тока срабатывания. Способы уменьшения влияния токов небаланса при внешних КЗ на работу защиты.
38. Способы отстройки продольной дифференциальной защиты трансформатора от бросков тока намагничивания.
39. Принцип действия дифференциальной токовой отсечки трансформатора. Схемы соединения обмоток трансформаторов тока. Выбор тока срабатывания. Оценка коэффициента чувствительности.
40. Принцип действия дифференциальной токовой защиты трансформатора. Использование реле с промежуточным насыщающимся трансформатором (типа РНТ) для повышения чувствительности защиты.
41. Принцип действия дифференциальной токовой защиты трансформатора с торможением (реле типа ДЗТ-11). Назначение торможения.
42. Резервные защиты трансформаторов от внешних КЗ. Выбор параметров срабатывания, схемы подключения обмоток реле к трансформаторам тока и проверка чувствительности МТЗ понижающего двухобмоточного трансформатора. ($U_{ном} \geq 110\text{кВ}$).
43. Резервные защиты двух- и трехобмоточных понижающих трансформаторов от внешних КЗ. Особенности выполнения резервных защит трехобмоточных трансформаторов при наличии двустороннего питания.
44. Основные способы выполнения релейной защиты шин. Принцип действия дифференциальной защиты шин. Условия выбора тока срабатывания ДЗШ.
45. Логическая защита шин. Принцип действия защиты. Пояснить работу схемы.
46. Неполная дифференциальная защита шин. Принцип действия. Выбор параметров срабатывания.

47. Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы генераторов. Требования к релейной защите. Основные и резервные защиты.
48. Продольная и поперечная дифференциальные защиты генератора. Назначение. Принцип действия. Выбор параметров срабатывания.
49. Сравнить условия выбора токов срабатывания продольной дифференциальной защиты генератора и трансформатора.
50. Защита от замыкания на землю обмотки статора генератора. Назначение. Способы выполнения защиты.
51. Защита от замыкания обмотки ротора генератора на землю в одной и двух точках. Назначение, требования к защите. Примеры выполнения.
52. Требования к защитах генератора от внешних КЗ и перегрузки рабочими токами. Виды защит. Назначение и выбор параметров срабатывания МТЗ с ПОН.
53. Требования к защите генератора от перегрузки токами обратной последовательности. Выбор параметров срабатывания двух- (четырёх) ступенчатой защиты ОП.
54. Защита от повышения напряжения на генераторах и блоках. Назначение. Выбор параметров срабатывания. Назначение и выполнение защиты от потери возбуждения.
55. Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы блоков генератор-трансформатор. Требования и особенности выполнения основных и резервных защит.
56. Основные защиты блоков генератор-трансформатор от внутренних повреждений.
57. Назначение АПВ, требования, способы пуска. Возможности УДЗ при наличии АПВ.
58. Особенности выполнения АПВ на линиях с двусторонним питанием.
59. Назначение АВР, требования к АВР, параметры срабатывания пускового органа напряжения. Автоматическое регулирование коэффициента трансформации понижающего трансформатора.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какая из перечисленных защит обладает абсолютной селективностью?

Ответы:

1. Токовая.
2. Дистанционная.
3. Продольная дифференциальная

2. Для чего в дифференциальной защите применяется торможение?

Ответы:

1. Для отстройки от БНТ.
 2. Для автоматического увеличения $I_{с.з}$ при увеличении токов внешних КЗ.
 3. Для автоматического уменьшения тока срабатывания при увеличении токов внутренних КЗ.
3. Каким должен быть коэффициент чувствительности поперечной дифференциальной токовой направленной защиты параллельных линий при КЗ в точке равной чувствительности?

Ответы:

1. $K_{ч} \geq 1,5$
2. $K_{ч} \geq 1,2$
3. $K_{ч} \geq 2,0$

4. Какие методы используются для построения селективных защит от однофазных замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью, имеющих несколько присоединений?

Ответы:

- 1) контроль тока прямой последовательности
- 2) контроль напряжения обратной последовательности
- 3) контроль тока нулевой последовательности

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется студенту, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется студенту, в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета; б) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

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. В приложение к диплому выносится оценка за 2 семестр.