

**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  
Короткие замыкания в установках собственных нужд электростанций и  
подстанций**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гусев Ю.П.
	Идентификатор	R6370d060-GusevYP-efae1cca

(подпись)

Ю.П. Гусев

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

А.М.

Поляков

(расшифровка подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

Ю.В.

Монаков

(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-2 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: Устная форма

1. Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2. (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторной работы №4 (Лабораторная работа)
5. Защита лабораторной работы №5 (Лабораторная работа)
6. Защита лабораторной работы №6 (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	6	8	10	14	16
Причины и последствия коротких замыканий в электроустановках собственных нужд							
Факторы, влияющие на процесс короткого замыкания, и их значимость в различных условиях: активное сопротивление цепи, нагрев проводников токами короткого замыкания, теплоотдача в изоляцию при коротких замыканиях, двигатели, дуговые процессы и переходные сопротивления контактов	+	+	+	+	+	+	+
Специфика расчета коротких замыканий в электроустановках собственных нужд							
Специфика расчета коротких замыканий в электроустановках собственных нужд электростанций и подстанций. Проверка термической стойкости и невозгораемости кабелей	+	+	+	+	+	+	+
Обзор схем и способов защиты электроустановок собственных нужд							

Обзор схем и способов защиты электроустановок собственных нужд электростанций и подстанций от коротких замыканий: - переменного тока напряжением свыше 1 кВ; - переменного тока напряжением до 1 кВ; - постоянного тока напряжением 24 - 220 В	+	+	+	+	+	+
Защитные аппараты электроустановок с напряжением до 1 кВ						
Защитные аппараты электроустановок с напряжением до 1 кВ	+	+	+	+	+	+
Выбор защитных аппаратов для электроустановок переменного и постоянного тока напряжением до 1 кВ						
Выбор защитных аппаратов для электроустановок переменного и постоянного тока напряжением до 1 кВ	+	+	+	+	+	+
Проверка и тарировка уставок автоматических выключателей						
Проверка и тарировка уставок автоматических выключателей	+	+	+	+	+	+
Типы аккумуляторных батарей и их вольтамперные характеристики. Испытание аккумуляторных батарей толчковым током						
Типы аккумуляторных батарей и их вольтамперные характеристики. Испытание аккумуляторных батарей толчковым током	+	+	+	+	+	+
Вес КМ:	15	15	15	15	20	20

\$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-2	ИД-3ПК-2 Производит оценку режимов и показателей функционирования электростанций и подстанций и их оборудования	Знать: Схемы и способы защиты электроустановок собственных нужд. Защитные аппараты электроустановок напряжением до 1 кВ и собственных нужд	Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №2. (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №4 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №5 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №6 (Лабораторная работа)

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Защита лабораторной работы №1**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устная защита выполненной лабораторной работы

#### **Краткое содержание задания:**

Поведение группы асинхронных электродвигателей при коротких замыканиях в электроустановках напряжением 6 кВ.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Схемы и способы защиты электроустановок собственных нужд. Защитные аппараты электроустановок напряжением до 1 кВ и собственных нужд	1.1. Дайте определение самозапуска 2.2. С чем связано появление подпитки точки КЗ асинхронными двигателями? 3.3. От чего зависит продолжительность подпитки точки КЗ асинхронными двигателями? 4.4. Какие бывают виды выбега? 5.5. От каких факторов зависит момент сопротивления нагрузки?
--	---

#### **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. Защита лабораторной работы №2.**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устная защита выполненной лабораторной работы

#### **Краткое содержание задания:**

Термическая стойкость и невозгораемость кабельных линий.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Схемы и способы защиты электроустановок собственных нужд. Защитные аппараты электроустановок напряжением до 1 кВ и собственных нужд	1.1. Температура какого элемента кабеля используется при проверке на термическую стойкость и невозгораемость? 2.2. От чего зависит допустимая температура термической стойкости? 3.3. Из чего складывается время отключения короткого замыкания? 4.4. Теплообмен между какими элементами всегда можно не учитывать при расчёте нагрева кабеля? 5.5. От каких факторов зависит начальная температура кабеля?
--	---

**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. Защита лабораторной работы №3**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устная защита выполненной лабораторной работы

**Краткое содержание задания:**

Влияние температуры окружающей среды, теплового спада и электрической дуги на ток короткого замыкания.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Схемы и способы защиты электроустановок собственных нужд. Защитные аппараты электроустановок напряжением до 1 кВ и собственных нужд	1.1. Дайте определение явлению теплового спада. 2.2. При представлении электрической дуги в виде постоянного сопротивления в схеме замещения её эквивалентное сопротивление, найденное аналитическим методом, в наиболее общем случае, может зависеть от чего? 3.3. От каких факторов зависит начальная температура нагрева кабеля? 4.4. От каких факторов зависит значение коэффициента КЭн?
--	--

**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 №4**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устная защита выполненной лабораторной работы

**Краткое содержание задания:**

Влияние асинхронных двигателей на процесс короткого замыкания в электроустановках 0,4 кВ.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Схемы и способы защиты электроустановок собственных нужд. Защитные аппараты электроустановок напряжением до 1 кВ и собственных нужд	1.1. Благодаря какому физическому эффекту в начальный момент при КЗ асинхронные двигатели могут осуществлять подпитку точки КЗ? 2.2. Как влияют асинхронные двигатели 0,4 кВ на ток продолжительного (более 1 с) металлического КЗ, если оно происходит в конце кабельной линии, подключённой к той же сборке, что и двигатель? 3.3. Почему шунтирующий эффект обычно не учитывается в электроустановках СН 6 и 10 кВ? 4.4. Будет ли возникать шунтирующий эффект при трёхфазном металлическом КЗ на выводах асинхронного двигателя и почему?
--	--

**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 №5**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устная защита выполненной лабораторной работы

**Краткое содержание задания:**

Защита от коротких замыканий электроустановок переменного тока напряжением 0,4 кВ.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Схемы и способы защиты электроустановок собственных нужд. Защитные аппараты электроустановок напряжением до 1 кВ и собственных нужд	1. Дайте определение чувствительности защиты. 2. Дайте определение основной зоны защиты. 3. Укажите (с конкретными примерами) расчётные условия, которые использовались в лабораторной при проверке селективности.
--	--

**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 №6**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устная защита выполненной лабораторной работы.

**Краткое содержание задания:**

Защита от коротких замыканий электроустановок оперативного постоянного тока.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Схемы и способы защиты электроустановок собственных нужд. Защитные аппараты электроустановок напряжением	1.1. Какие параметры аккумуляторной батареи необходимо корректировать при расчётах для проверки термической стойкости/чувствительности/селективности?
---	---

до 1 кВ и собственных нужд	<p>2.2. Почему при проверке КЛ, защищаемых предохранителями, на термическую стойкость и невозгораемость допустимо проводить всего один расчёт?</p> <p>3.3. Что является основным источником тока при КЗ в СОПТ?</p>
----------------------------	---

**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

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Какие параметры асинхронных электродвигателей оказывают наибольшее влияние на величину тока и продолжительность подпитки КЗ?
2. Как может повлиять на работу защитных аппаратов емкость кабельной сети электроустановки оперативного постоянного тока? Какие защитные аппараты и почему могут вызывать появление коммутационных перенапряжений при отключении токов КЗ?

### Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме, билеты содержат два теоретических вопроса.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-3ПК-2 Производит оценку режимов и показателей функционирования электростанций и подстанций и их оборудования

### Вопросы, задания

1. Как может повлиять на работу защитных аппаратов емкость кабельной сети электроустановки оперативного постоянного тока? Какие защитные аппараты и почему могут вызывать появление коммутационных перенапряжений при отключении токов КЗ?
2. Почему влияние на параметры КЗ начальной температуры жил кабелей, теплового спада тока и электрической дуги в электроустановках напряжением до 1 кВ значительно сильнее, чем в электроустановках 6 - 10 кВ?
3. Как учесть при расчете КЗ изменение параметров аккумуляторной батареи, обусловленное ее разрядом?
4. В каком соотношении находятся величины токов и продолжительности их протекания при КЗ и самозапусках двигателей?
5. В каких случаях следует использовать выносную защиту от КЗ?
6. В каких случаях предположение об адиабатическом характере нагрева жил кабелей может привести к существенной ошибке в расчете токов КЗ?
7. Чем отличаются расчетные условия проверки чувствительности, селективности и коммутационной способности защитных аппаратов?
8. Чем отличаются условия выбега асинхронных двигателей при электрически близком КЗ и при перерыве питания?
9. Какое соотношение между током металлического КЗ в начальный момент времени, и уставкой максимальной токовой защиты автоматического выключателя можно считать удовлетворительным для выключателя срабатывающего без выдержки времени и для выключателя срабатывающего с выдержкой времени?
10. Как изменяется при КЗ и после его отключения напряжение на сборках собственных нужд станции? Какие потребители собственных нужд могут "пострадать" при этом?
11. При каких условиях ток металлического КЗ может оказаться меньше тока дугового КЗ, если все прочие расчетные условия одинаковы?

12. Какие переходные процессы, кроме процессов пуска и самозапуска электродвигателей необходимо принимать во внимание при проверке максимальных токовых защит на ложное срабатывание?
13. По какому критерию определяется необходимость учета, при расчете температуры нагрева кабелей током КЗ, процессов теплообмена между жилой и изоляцией?
14. Как влияет изменение номинальной мощности трансформатора собственных нужд на уровень токов КЗ и на условия самозапуска электродвигателей?
15. Какие достоинства и недостатки имеет использование обмотки кабелей не поддерживающей горения?
16. Почему на большинстве электростанций применяется явное резервирование трансформаторов собственных нужд?
17. Какие мероприятия и в какой последовательности проводятся при получении расчетных температур, превышающих предельно допустимые для кабелей, находящихся в эксплуатации?
18. Как и почему изменяются значения токов КЗ и продолжительность самозапуска двигателей при переводе питания с рабочего трансформатора собственных нужд на резервный?
19. По каким расчетным условиям и критериям производится проверка термической стойкости и невозгораемости кабелей в электроустановках напряжением до 10 кВ?
20. Каким способом можно улучшить отношение токов группового самозапуска и КЗ?
21. Почему при КЗ в электроустановках напряжением 6 и 10 кВ асинхронные двигатели в течение всего времени КЗ действуют на увеличение тока в поврежденной цепи, а в электроустановках напряжением до 1 кВ увеличение тока происходит лишь в начальной стадии процесса КЗ, а на конечной стадии асинхронные двигатели могут действовать на уменьшение тока?
22. Как и почему изменяется влияние асинхронных двигателей на ток КЗ при изменении электрической удаленности точки КЗ от источника и от асинхронных двигателей?
23. Каковы особенности влияния асинхронных двигателей при дуговых КЗ по сравнению с металлическими?
24. Как влияют асинхронные двигатели на чувствительность основной и резервной защит от КЗ?
25. Какие типы защитных аппаратов применяются в электроустановках до 1 кВ? Укажите их преимущества и недостатки?
26. Как и почему влияет на чувствительность и селективность максимальной токовой защиты групповой кабельной линии сечение кабельных линий, подключенных к питаемой ею вторичной сборке?
27. Какие мероприятия можно осуществить (в порядке предпочтительности) для увеличения чувствительности основной защиты одиночного присоединения и групповой линии?
28. Как осуществляется ближнее и дальнее резервирование защит в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ?
29. Что можно предпринять в случае невыполнения условий по отстройке защиты с зависимой времятоковой характеристикой от пусковых токов двигателя?
30. Какие элементы сети оперативного постоянного тока, при расчете КЗ, следует считать нелинейными? В каких случаях их нелинейностью можно было бы пренебречь?
31. Укажите факторы, снижающие достоверность результатов расчета КЗ в электроустановках напряжением до 1000 В? Каким образом можно повысить достоверность расчетных данных о токах КЗ?
32. Какие типы расцепителей используются в автоматических выключателях?
33. Как организовано электропитание устройств релейной защиты на электрических станциях? Какие отключающие защитные аппараты применяются?

34. Каково назначение разных типов расцепителей автоматических выключателей? Чем обеспечивается токоограничивающее действие автоматических выключателей?
35. Как учитываются при расчете коротких замыканий аккумуляторные батареи и зарядные устройства?

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Укажите расчетный вид короткого замыкания при проверке чувствительности защитных аппаратов в электроустановках напряжением до 1000 В?

Ответы:

- 1) Дуговое короткое замыкание.
- 2) Металлическое короткое замыкание.

Верный ответ: 1) Дуговое короткое замыкание.

2. Укажите расчетное место короткого замыкания при проверке чувствительности защитных аппаратов в электроустановках напряжением до 1000 В?

Ответы:

- 1) В конце защищаемой зоны.
- 2) В начале защищаемой зоны.

Верный ответ: 1) В конце защищаемой зоны.

3. Укажите расчетную продолжительность короткого замыкания при проверке чувствительности защитных аппаратов в электроустановках напряжением до 1000 В?

Ответы:

- 1) Начальный момент короткого замыкания.
- 2) Время срабатывания проверяемого аппарата.

Верный ответ: 2) Время срабатывания проверяемого аппарата

4. Укажите расчетный вид короткого замыкания при проверке отключающей способности защитных аппаратов в электроустановках напряжением до 1000 В?

Ответы:

- 1) Дуговое короткое замыкание.
- 2) Металлическое короткое замыкание.

Верный ответ: 2) Металлическое короткое замыкание.

5. Укажите расчетное место короткого замыкания при проверке отключающей способности защитных аппаратов в электроустановках напряжением до 1000 В?

Ответы:

- 1) В конце защищаемой зоны.
- 2) На клеммах защитного аппарата со стороны источника.

Верный ответ: 2) На клеммах защитного аппарата со стороны источника.

6. Укажите расчетный тип короткого замыкания при проверке отключающей способности защитных аппаратов в электроустановках напряжением до 1000 В?

Ответы:

- 1) Двухфазное короткое замыкание.
- 2) Как правило трехфазное короткое замыкание.

Верный ответ: 2) Как правило трехфазное короткое замыкание.

7. Укажите расчетный вид короткого замыкания при проверке термической стойкости кабельных линий в электроустановках напряжением до 1000 В (самые жесткие условия проверки)?

Ответы:

- 1) Дуговое короткое замыкание.
- 2) Металлическое короткое замыкание.

Верный ответ: 2) Металлическое короткое замыкание.

8. Укажите расчетную продолжительность короткого замыкания при проверке термической стойкости кабельных линий в электроустановках напряжением до 1000 В (самые жесткие условия проверки)?

Ответы:

- 1) Начальный момент короткого замыкания.
- 2) Сумма времени срабатывания защиты и полного времени отключения защитного аппарата.

Верный ответ: 2) Сумма времени срабатывания защиты и полного времени отключения защитного аппарата.

9. Укажите тип короткого замыкания при проверке термической стойкости кабельных линий в электроустановках напряжением до 1000 В (самые жесткие условия проверки)?

Ответы:

- 1) Однофазное короткое замыкание.
- 2) Трехфазное или однофазное короткое замыкание (большее значение тока).

Верный ответ: 2) Трехфазное или однофазное короткое замыкание (большее значение тока).

10. Укажите место короткого замыкания при проверке термической стойкости кабельных линий в электроустановках напряжением до 1000 В (самые жесткие условия проверки)?

Ответы:

- 1) Начало кабельной линии.
- 2) Конец кабельной линии.

Верный ответ: 1) Начало кабельной линии.

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

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

### ***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.