

**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: Эксплуатация релейной защиты, автоматики и электрооборудования электростанций

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электромагнитная совместимость**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Жуликов С.С.
	Идентификатор	R80c76a64-Zhulikov55-42c2a72f

(подпись)

С.С.

Жуликов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

(подпись)

А.А.

Волошин

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

(подпись)

А.А.

Волошин

(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:

- ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
- ИД-1 Применяет типовые проектные решения
- ИД-2 Выбирает параметры электрооборудования, учитывая технические и экономические ограничения

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа № 1 «Источники и цифровые приемники электромагнитных воздействий на энергообъектах, их основные характеристики» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа № 3 «Методы и средства защиты от электромагнитных помех» (Контрольная работа)
3. Контрольная работа №2 «Методы определения электромагнитной обстановки на энергообъектах» (Контрольная работа)
4. Тест № 1 «Нормативно-технические документы по ЭМС в электроэнергетике» (Тестирование)
5. Тест № 2 «Методы испытаний технических средств на помехоустойчивость» (Тестирование)

БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	10	14	16
Основные термины и определения ЭМС. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики						
Основные термины и определения ЭМС. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики	+					
Нормативно-технические документы по ЭМС в электроэнергетике						
Нормативно-технические документы по ЭМС в электроэнергетике		+				
Методы определения электромагнитной обстановки на энергообъектах						
Методы определения электромагнитной обстановки на энергообъектах			+			

Методы испытаний технических средств на помехоустойчивость					
Методы испытаний технических средств на помехоустойчивость				+	
Методы и средства защиты от электромагнитных воздействий.					
Методы и средства защиты от электромагнитных воздействий.					+
Вес КМ:	20	20	25	15	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-1	ИД-1 _{ПК-1} типовые решения	Применяет проектные	Знать: основные источники и приемники электромагнитных воздействий на электрических станциях и подстанциях, механизмы передачи электромагнитных возмущений от источников к цифровым приемникам нормативную документацию в области электромагнитной совместимости Уметь: анализировать научно-техническую документацию и предлагать проектные решения при обеспечению электромагнитной совместимости в электроэнергетике	Контрольная работа № 1 «Источники и цифровые приемники электромагнитных воздействий на энергообъектах, их основные характеристики» (Контрольная работа) Тест № 1 «Нормативно-технические документы по ЭМС в электроэнергетике» (Тестирование)
ПК-1	ИД-2 _{ПК-1}	Выбирает	Знать:	Контрольная работа №2 «Методы определения электромагнитной

	<p>параметры электрооборудования, учитывая технические и экономические ограничения</p>	<p>методы испытаний оборудования на помехоустойчивость и помехоэмиссию экспериментально-расчетные методы определения электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики с цифровыми системами управления Уметь: организовывать исследования в области проблем электромагнитной совместимости в электроэнергетике и применять методы защиты от электромагнитных воздействий</p>	<p>обстановки на энергообъектах» (Контрольная работа) Тест № 2 «Методы испытаний технических средств на помехоустойчивость» (Тестирование) Контрольная работа № 3 «Методы и средства защиты от электромагнитных помех» (Контрольная работа)</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа № 1 «Источники и цифровые приемники электромагнитных воздействий на энергообъектах, их основные характеристики»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится в письменной форме по билетам в виде изложения развернутого ответа на содержащиеся в билете вопросы

Краткое содержание задания:

Проверка знаний студентов по теме “Основные термины и определения ЭМС.

Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики” в виде контрольной работы, состоящей из трех вопросов на данную тему

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные источники и приемники электромагнитных воздействий на электрических станциях и подстанциях, механизмы передачи электромагнитных возмущений от источников к цифровым приемникам	<ol style="list-style-type: none">1.Какие виды технических средств и систем на электрических подстанциях существуют? Какие бывают типы портов с соединений?2.Каково соотношение между помехоустойчивостью и уровнем восприимчивости?3.Что такое электромагнитное воздействие? Какие виды электромагнитных воздействий существуют?4.Какие источники ЭМВ бывают на ЭП и ЭС?5.Какие приемники ЭМВ бывают на ЭП?6.Какие существуют упрощенные модели передачи помех?7.Какая существует магнитная связь источника и приемника ЭМП?8.Какая существует связь источника и приемника ЭМП?9.Что такое цифровая система управления. Чем отличаются цифровые технические средства от электромеханических?10.Что такое ЭМС, электромагнитные воздействия и электромагнитная обстановка.11.Какие существуют критерии обеспечения ЭМС?12.Какая существует связь через общее сопротивление?13.Какая существует связь излучением?14.Какие существуют основные типы электромагнитных помех?
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично», если ответы на все вопросы представлены верно и аргументированно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если ответы на вопросы раскрыты неполно или с небольшими замечаниями

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если ответы на вопросы раскрыты неполно и с грубыми ошибками

КМ-2. Тест № 1 «Нормативно-технические документы по ЭМС в электроэнергетике»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в письменной форме. Время на подготовку ответа – 45 минут.

Краткое содержание задания:

Тест состоит из десяти вопросов, направленных на тему «Нормативно-технические документы по ЭМС в электроэнергетике»

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: нормативную документацию в области электромагнитной совместимости</p>	<p>1.Что применяется для решения проблемы ЭМС для цифровых систем управления на ЭС и ПС? 2.Какие нормативные документы по ЭМС применяются в электроэнергетике для цифровых систем управления? 3.Какой документ является основным нормативным документом, определяющим порядок проектирования, строительства, монтажа и эксплуатации энергообъектов в России? 4.Что применяется в отношении испытаний портов корпуса?</p>
<p>Уметь: анализировать научно-техническую документацию и предлагать проектные решения при обеспечению электромагнитной совместимости в электроэнергетике</p>	<p>1.Расскажите в каком документе даны требования к ЭМО по предельно допустимым значениям напряженности магнитного поля для персонала. 2.Расскажите какой документ является основным нормативным документом по качеству электроэнергии в Российской Федерации. 3.Расскажите какой документ является основным нормативным документом по обеспечению ЭМС при проектировании.</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Отлично» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Хорошо» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Удовлетворительно» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.

КМ-3. Контрольная работа №2 «Методы определения электромагнитной обстановки на энергообъектах»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится в письменной форме по билетам в виде изложения развернутого ответа на содержащиеся в билете вопросы

Краткое содержание задания:

Проверка знаний студентов по теме “Методы определения электро-магнитной обстановки на энергообъектах” в виде контрольной работы, состоящей из трех вопросов на данную тему

Контрольные вопросы/задания:

Знать: экспериментально-расчетные методы определения электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики с цифровыми системами управления	<ol style="list-style-type: none">1.Какие существуют методы определения электромагнитной обстановки на энергообъектах. Каковы основные положения?2.Какие дискретные входы устройств РЗА существуют? Какие причины ложной работы могут быть?3.Как можно измерить напряжения прикосновения и шага?4.Какое существует экспериментально-расчетное определение воздействий напряжений и токов промышленной частоты при коротких замыканиях на шинах распределительного устройства?5.Какое существует экспериментально-расчетное определение импульсных помех при коммутациях
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>силового оборудования и коротких замыканиях на шинах распределительного устройства?</p> <p>6.Какое существует экспериментально-расчетное определение импульсных помех при ударах молнии?</p> <p>7.Какое существует экспериментальное определение электромагнитных полей радиочастотного диапазона?</p> <p>8.Какое существует экспериментально-расчетное определение наибольшего электростатического потенциала тела человека?</p> <p>9.Какое существует экспериментально-расчетное определение напряженности магнитных полей?</p> <p>10.Что такое помехи, связанные с возмущениями в цепях питания?</p> <p>11.Что такое помехи от вспомогательного электрооборудования?</p> <p>12.Какое существует экспериментально-расчетное определение электрических и магнитных полей?</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично», если ответы на все вопросы представлены верно и аргументированно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если ответы на вопросы раскрыты неполно или с небольшими замечаниями

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если ответы на вопросы раскрыты неполно и с грубыми ошибками

КМ-4. Тест № 2 «Методы испытаний технических средств на помехоустойчивость»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в письменной форме. Время на подготовку ответа – 45 минут.

Краткое содержание задания:

Тест состоит из десяти вопросов, направленных на тему «Методы испытаний технических средств на помехоустойчивость»

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы испытаний оборудования на	1.Необходимо ли на энергообъектах применять технические средства, испытанные на
-----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

<p>помехоустойчивость помехоэмиссию</p>	<p>и</p>	<p>помехоустойчивость по специальной степени жесткости? 2.Как принято характеризовать электромагнитную обстановку на подстанциях? 3.Где должны проводиться сертификационные испытания на помехоустойчивость? 4.Где нужно проводить испытания на воздействие радиочастотных полей в открытом пространстве? 5.Можно ли проводить испытание на воздействие магнитного поля всего шкафа РЗА? 6.При какой частоте колебаний проводится испытание на воздействие колебательных импульсов? 7.С каким воздействием связано испытание на устойчивость к микросекундным импульсным помехам? 8.С каким воздействием связано испытание на устойчивость к наносекундным импульсным помехам?</p>
---------------------------------------------	----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Отлично» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Хорошо» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Удовлетворительно» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.

КМ-5. Контрольная работа № 3 «Методы и средства защиты от электромагнитных помех»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится в письменной форме по билетам в виде изложения развернутого ответа на содержащиеся в билете вопросы

Краткое содержание задания:

Проверка знаний студентов по теме “Методы и средства защиты от электромагнитных воздействий” в виде контрольной работы, состоящей из трех вопросов на данную тему

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: организовывать исследование в области проблем электромагнитной совместимости в электроэнергетике и применять методы защиты от электромагнитных воздействий	<ol style="list-style-type: none">1.Расскажите про защиту от разрядов статического электричества.2.Расскажите про защиту от электромагнитных полей радиочастотного диапазона.3.Расскажите про экранирование вторичных цепей.4.Расскажите про гальваническое разделение, как защиту от помех.5.Расскажите про защиту от перенапряжений цифровых устройств.6.Расскажите про фильтры, как защиту от помех.7.Расскажите какие существуют мероприятия по снижению воздействия импульсных помех при коммутациях силового оборудования и КЗ.8.Расскажите какие существуют мероприятия по снижению значения напряженности электрических и магнитных полей.9.Расскажите какие существуют мероприятия по защите от воздействий молнии.10.Расскажите какие существуют мероприятия по защите от воздействий импульсных помех наносекундного диапазона.11.Расскажите какие существуют мероприятия по улучшению качества электрической энергии.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично», если ответы на все вопросы представлены верно и аргументированно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если ответы на вопросы раскрыты неполно или с небольшими замечаниями

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если ответы на вопросы раскрыты неполно и с грубыми ошибками

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Билет 1

1. Дать определение и пояснить его: электромагнитная совместимость, уровень электромагнитной совместимости, помехоустойчивость. Восприимчивость и невосприимчивость к ЭМП.
2. Упрощенные модели передачи электромагнитных помех от источника к приемнику.

Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на подготовку ответа – 45 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Применяет типовые проектные решения

Вопросы, задания

1.Билет 1

1. Дать определение и пояснить его: электромагнитная совместимость, уровень электромагнитной совместимости, помехоустойчивость. Восприимчивость и невосприимчивость к ЭМП.
2. Упрощенные модели передачи электромагнитных помех от источника к приемнику.

2.Билет 2

1. Нормативные документы по помехоустойчивости вторичного оборудования и систем связи.
2. Дать определение и пояснить его: техническое средство и система, порты ТС, электромагнитная обстановка, виды ЭМО.

3.Билет 3

1. Механизм воздействия напряжений и токов промышленной частоты на вторичное оборудование. Мероприятия по снижению воздействия напряжений и токов промышленной частоты на вторичное оборудование.
2. Электромагнитное воздействие. Виды электромагнитных воздействий.

4.Билет 4

1. Связь источника и приемника электромагнитных помех через общее полное сопротивление.
2. Виды источников и приемников электромагнитных воздействий на электрических станциях и подстанциях.

5.Билет 5

1. Магнитная связь источника и приемника электромагнитных помех и способы ее уменьшения.
2. Основные типы электромагнитных помех.

6.Билет 6

1. Емкостная связь источника и приемника электромагнитных помех и способы ее уменьшения.
2. Виды моделей, описывающих связь электромагнитного поля с системами РЗА.

7.Билет 7

1. Связь источника и приемника ЭМП излучением и способы ее уменьшения.
2. Нормативные документы по электромагнитным полям для персонала.

8.Билет 8

1. Системный подход к решению проблемы ЭМС. Иерархическая система НТД. Стандарты организации, в которых реализован системный подход к обеспечению ЭМС
2. Источники электромагнитных воздействий на энергообъектах.

9.Билет 9

1. Связь источника и приемника электромагнитных помех излучением и способы ее уменьшения.
2. Виды и нормы испытаний на помехоустойчивость порта корпуса для ТС, устанавливаемых на электрических станциях и подстанциях.

10.Билет 10

1. Источник электромагнитных воздействий: переходные процессы в первичных цепях при коммутациях силового оборудования и КЗ.
2. Механизм воздействия импульсных напряжений и токов при коммутациях силового оборудования и КЗ. Допустимые значения импульсных помех.

11.Билет 11

1. Источники электрических и магнитных полей на объектах электроэнергетики.
2. Допустимые значения напряженности электрических и магнитных полей для оборудования и персонала. Мероприятия по снижению значения напряженности электрических и магнитных полей.

12.Билет 12

1. Механизмы воздействий электрических и магнитных полей на человека.
2. Мероприятия по снижению воздействия импульсных помех при коммутациях силового оборудования и КЗ.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В иерархической системе нормативных документов самый главный:

Ответы:

1. ГОСТ.
2. СТО.
3. Технический регламент.

Верный ответ: Ответ: 3

2. Основным нормативным документом, определяющим порядок проектирования, строительства, монтажа и эксплуатации энергообъектов в России, является:

Ответы:

1. ПУЭ.
2. ПТЭ.
3. СТО Россетей.

Верный ответ: Ответ: 1

3. Электромагнитную обстановку на подстанциях принято характеризовать, как:

Ответы:

1. Легкую.
2. Жесткую.
3. Крайне жесткую.

Верный ответ: Ответ: 2

4. Основной нормативный документ по качеству электроэнергии в Российской Федерации:

Ответы:

1. ГОСТ 32144-2013.
2. ГОСТ 13109-97.
3. РД 153-34.0-15.502-02.

Верный ответ: Ответ: 1

5. Основной нормативный документ по обеспечению ЭМС при проектировании:

Ответы:

1. ПУЭ.
2. СТО 56947007-29.240.044-2010.
3. СО 153 - 34. 20.122-2009.

Верный ответ: Ответ: 2

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-1} Выбирает параметры электрооборудования, учитывая технические и экономические ограничения

Вопросы, задания

1. Билет 13

1. Молния, как источник электромагнитных воздействий. Механизмы воздействия молнии на оборудование. Допустимые значения воздействий молнии.
2. Источники магнитных полей 50Гц и способы защиты от них.

2. Билет 14

1. Быстрые переходные процессы при коммутациях в цепях низкого напряжения, как источник электромагнитных воздействий. Допустимые значения импульсных помех наносекундного диапазона.
2. Мероприятия по защите от воздействий молнии.

3. Билет 15

1. Разряды статического электричества, как источник электромагнитных воздействий. Допустимые значения статического электричества.
2. Мероприятия по защите от воздействий импульсных помех наносекундного диапазона.

4.Билет 16

1. Радиочастотные электромагнитные поля, как источник электромагнитных воздействий. Допустимые значения электромагнитные поля.
2. Определение импульсных помех при ударах молнии.

5.Билет 17

1. Электромагнитные возмущения и помехи в сетях переменного и постоянного тока низкого напряжения. Мероприятия по улучшению качества электрической энергии.
2. Методы определения электромагнитной обстановки на энергообъектах. Основные положения.

6.Билет 18

1. Экспериментально-расчетное определение напряжений и токов промышленной частоты при коротких замыканиях на шинах распределительного устройства.
2. Приемники электромагнитных воздействий на энергообъектах.

7.Билет 19

1. Дискретные входы устройств РЗА. Причины ложной работы.
2. Экспериментальное определение электромагнитных полей радиочастотного диапазона.

8.Билет 20

1. Экспериментально-расчетное определение импульсных помех при коммутациях силового оборудования и коротких замыканиях на шинах распределительного устройства.
2. Защита от разрядов статического электричества.

9.Билет 21

1. Экспериментально-расчетное определение наибольшего электростатического потенциала тела человека и напряженности магнитных полей.
2. Разработка проектных решений по ЭМС. Исходные данные. Определение мероприятий по защите от ЭМВ.

10.Билет 22

1. Зонная концепция по ограничению ЭМВ.
2. Дать определение и пояснить его: электромагнитная совместимость, уровень электромагнитной совместимости, помехоустойчивость. Восприимчивость и невосприимчивость к ЭМП.

11.Билет 23

1. Экспериментально-расчетное определение импульсных помех при ударах молнии.
2. Дать определение и пояснить его: электромагнитная совместимость, уровень электромагнитной совместимости, помехоустойчивость. Восприимчивость и невосприимчивость к ЭМП.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Для решения проблемы ЭМС для цифровых систем управления на ЭС и ПС применяется:

Ответы:

1. Системный подход.
2. Правильные проектные решения.
3. Применение оборудования с высокой помехоустойчивостью.

Верный ответ: Ответ: 1

2.Требования к ЭМО по предельно допустимым значениям напряженности магнитного поля для персонала даны в:

Ответы:

1. ГОСТ ИЕС 61000-6-5-2017 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-5.
2. СанПиН 2.2.4.1191 – 03. 2.2.4.
3. Межотраслевые правила по охране труда.

Верный ответ: Ответ: 2

3.Сертификационные испытания на помехоустойчивость должны проводиться:

Ответы:

1. На заводе изготовителе оборудования.
2. На месте установки оборудования.
3. В специальных лабораториях.

Верный ответ: Ответ: 3

4.Испытание на воздействие колебательных импульсов проводится при частоте колебаний:

Ответы:

1. 5МГц.
2. 1000 Гц.
3. 1МГц и 0,1 МГц.

Верный ответ: Ответ: 3

5.Испытание на устойчивость к микросекундным импульсам связано с воздействием:

Ответы:

1. При коммутациях в первичных цепях.
2. При КЗ в первичных цепях.
3. При ударах молнии.

Верный ответ: Ответ: 1, 3

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, в основном правильно ответившему на вопросы зачетного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы зачетного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам.

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.