

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины:	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
направление подготовки:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
направленность:	Электроснабжение
форма обучения:	заочная

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, к результатам освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике».

Фонд оценочных средств рассмотрен
на заседании кафедры Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

Протокол № 9 от «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой _____  _____ А.В.Козлов

Фонд оценочных средств разработал:

Аникин И.Ю., доцент кафедры ТТНК, к.п.н., доцент



1. Результаты обучения по дисциплине

Таблица 1.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
<p style="text-align: center;">ПКС-1</p> <p>Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p style="text-align: center;">ПКС-1.1.</p> <p>Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p>	<p>Знать (З1): методы сбора и анализ данных для проектирования, основы конкурентноспособности</p> <p>Уметь (У1): собирать и анализировать данные для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений</p> <p>Владеть (В1): методами сбора и анализ данных для проектирования, составления конкурентноспособных вариантов технических решений</p>
	<p style="text-align: center;">ПКС-1.2.</p> <p>Обосновывает выбор целесообразного решения</p>	<p>Знать (З2): сущность обоснования выбора целесообразного решения</p> <p>Уметь (У2): обосновать выбор целесообразного решения</p> <p>Владеть (В2): процессом обоснования выбора целесообразного решения</p>
	<p style="text-align: center;">ПКС-2.1.</p> <p>Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p>Знать (З3): методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства</p>
		<p>Уметь (У3): применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства</p>
		<p>Владеть (В3): методами и техническими средствами испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства</p>
	<p style="text-align: center;">ПКС-2.2.</p> <p>Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p>Знать (З4): методику организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства</p>
<p>Уметь (У4): организовать техническое обслуживание и ремонт электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства</p>		
<p>Владеть (В4): навыками организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства</p>		

2. Формы аттестации по дисциплине

2.1. Форма аттестации: экзамен.

2.2. Формы текущей аттестации:

Таблица 2.1

№ п/п	Форма обучения
	ЗФО
1	Опрос, тестирование
2	Колоквиум
3	Практические занятия
4	Контрольная работа

3. Результаты обучения по дисциплине, подлежащие проверке при проведении текущей и промежуточной аттестации

Таблица 3.1

№ п/п	Структурные элементы дисциплины/модуля		Код результата обучения по дисциплине/модулю	Оценочные средства	
	Номер раздела	Дидактические единицы (предметные темы)		Текущая аттестация	Итоговая аттестация
1	1	1. Электромагнитная совместимость электроэнергетики, техносферы и биосферы	ПКС-1.1. ПКС-1.2.	Опрос, контрольная работа	Устный экзамен
2	2	2. Источники электромагнитных помех в электроэнергетике. Каналы распространения помех	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Коллоквиум, контрольная работа	Устный экзамен
3	3	3. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики. Помехоподавляющие компоненты	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Коллоквиум, контрольная работа	Устный экзамен
		4. Основные средства обеспечения ЭМС электроэнергетики с техно- и биосферой	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Практические расчетные занятия, контрольная работа	Устный экзамен

4. Фонд оценочных средств

4.1. Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по дисциплине, включает в себя оценочные средства для текущей аттестации и промежуточной аттестации.

4.2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации включает:

- комплект вопросов к опросу, тесту – 34 шт. (Приложение 1);
- вопросы к коллоквиуму № 1 - 29 шт. (Приложение 2);
- вопросы к коллоквиуму № 2 - 24 шт. (Приложение 3);
- расчетное задание к текущей аттестации - 25 вариантов
- варианты заданий к контрольной работе – 25 вариантов (Приложение 4).

4.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает:

- вопросов к экзамену для промежуточной аттестации по дисциплине – 46 шт., (Приложение 5).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)

Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

Тест

Вопрос № 1

Устройство, используемое для уменьшения электромагнитного поля, проникающего в защищаемую область:

- 1) заземление;
- 2) электромагнитное возмущение;
- 3) экран;
- 4) приемник.

Вопрос № 2

Ток во время удара молнии:

- 1) ток разряда;
- 2) ток молнии;
- 3) ток в устройстве заземления;
- 4) нет верного ответа.

Вопрос № 3

Совокупность заземлителя и заземляющих проводников:

- 1) внутренний заземлитель;
- 2) заземление;
- 3) внешний заземлитель;
- 4) заземляющее устройство.

Вопрос № 4

Выполненный за пределами территории энергообъекта заземлитель:

- 1) внутренний заземлитель;
- 2) выносной заземлитель;
- 3) заземлитель;
- 4) внешний заземлитель.

Вопрос № 5

Заряды статического электричества возникают за счёт двух эффектов:

- 1) накопления и зарядки;
- 2) индукций и трения;
- 3) перезарядки и возбуждения;
- 4) накопление и трения.

Вопрос № 6

Грозовой разряд, разряды статического электричества, технические электромагнитные процессы, ядерный взрыв это источники помех:

- 1) естественные;
- 2) искусственные;
- 3) внешние;
- 4) внутренние.

Вопрос № 7

Замкнутый горизонтальный заземлитель, продолженный вокруг здания:

- 1) внешний контур заземления;
- 2) внутренний контур заземления;
- 3) контур заземления;
- 4) внешний и внутренний контур заземления.

Вопрос № 8

Разряды атмосферного электричества, разряды статического электричества между телами, получившими заряды разной полярности относятся к источникам помех называемых:

- 1) внешними;
- 2) естественными;
- 3) искусственными;
- 4) внутренними.

Вопрос № 9

Все процессы при нормальных рабочих и символических режимах работы приборов, машин, электроэнергетических установок, устройств информационной техники находящихся вблизи средств автоматизаций относятся к источникам помех:

- 1) производственные;
- 2) естественные;
- 3) технические;
- 4) искусственные.

Вопрос № 10

Ограничители перенапряжений служат для:

- 1) снижения перенапряжений в электрических и информационно-электронных системах;
- 2) повышения уровня питающего напряжения в электрических и информационно-электронных системах;
- 3) удаления высших гармоник в электрических и информационно-электронных системах;
- 4) нет верного ответа.

Вопрос № 11

Какие элементы, соприкасающихся с землей, относятся к естественным заземлителям:

- 1) металлические;
- 2) полупроводниковые;
- 3) диэлектрические;
- 4) ферромагнитные.

Вопрос № 12

Определенный ожидаемый максимальный уровень электромагнитного воздействия, которое может воздействовать на прибор оборудования или систему, работающие в определенных условиях:

- 1) максимальный уровень;
- 2) уровень электромагнитной совместимости;
- 3) класс защита прибора;
- 4) нет верного ответа.

Вопрос № 13

Влияние ВЛЭП на линии связи через гальваническую связь (полное сопротивление связи) обусловлено:

- 1) протеканием в земле силовых токов;
- 2) наличием вокруг проводной ВЛЭП электрического поля;
- 3) прохождением части или всего переменного тока ВЛ по цепи провод-земля;
- 4) нет верного ответа.

Вопрос № 14

Принцип действия ограничителей перенапряжения базируется на использовании:

- 1) резисторов, обладающих нелинейной вольт-амперной характеристикой;
- 2) емкостных делителей напряжения;
- 3) импульсных источников питания;
- 4) нет верного ответа.

Вопрос № 15

Эффект ограничения напряжения варисторами основан на том, что при превышении рабочего напряжения:

- 1) его сопротивление увеличивается на много порядков;
- 2) его сопротивление уменьшается на много порядков;
- 3) его индуктивность увеличивается на много порядков;
- 4) нет верного ответа.

Вопрос № 16

Проводник, соединяющий заземляющие части с заземлителем:

- 1) проводник;
- 2) контур заземления;
- 3) заземляющий проводник;
- 4) нет правильного ответа.

Вопрос № 17

Ток во время удара молнии:

- 1) ток разряда;
- 2) ток молнии;
- 3) ток в устройстве заземления;
- 4) нет верного ответа.

Вопрос № 18

Совокупность заземлителя и заземляющих проводников:

- 1) внутренний заземлитель;
- 2) заземление;
- 3) внешний заземлитель;
- 4) заземляющее устройство.

Вопрос № 19

Выполненный за пределами территории энергообъекта заземлитель:

- 1) внутренний заземлитель;

- 2) выносной заземлитель;
- 3) заземлитель;
- 4) внешний заземлитель.

Вопрос № 20

Грозовой разряд, разряды статического электричества, технические электромагнитные процессы, ядерный взрыв это источники помех:

- 1) естественные;
- 2) искусственные;
- 3) внешние;
- 4) внутренние.

Вопрос № 21

Разряды атмосферного электричества, разряды статического электричества между телами, получившими заряды разной полярности относятся к источникам помех называемых:

- 1) внешними;
- 2) естественными;
- 3) искусственными;
- 4) внутренними.

Вопрос № 22

Все процессы при нормальных рабочих и символических режимах работы приборов, машин, электроэнергетических установок, устройств информационной техники находящихся вблизи средств автоматизаций относятся к источникам помех:

- 1) производственные;
- 2) естественные;
- 3) технические;
- 4) искусственные.

Критерии оценки:

Процент правильных ответов	До 40%	41-60%	61-80%	81-100%
Количество баллов за решенный тест	0	1-2	3-4	5

Вопросы к опросу

1. Основные понятия и определения.
2. Закон РФ «Об электромагнитной совместимости»
3. Экономические аспекты электромагнитной совместимости.
4. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики.
5. ЭМС электроэнергетики с окружающей средой (ЭКО-ЭМС).
6. ЭМС электроэнергетики с биосферой (БИО-ЭМС)
7. ЭМС электроэнергетики с протяженными металлическими сооружениями техно-сферы (ТЕХНО-ЭМС).
8. ЭМС электроэнергетики с информационной и радиотехнической электроносферой (ЭЛЕКТРОНО-ЭМС).
9. Внутренняя авто – ЭМС между подсистемами электроэнергетики (ИНТЕР-ЭМС)
10. Система сертификации оборудования на электромагнитную совместимость в России и за рубежом.
11. Основные виды испытаний оборудования на электромагнитную совместимость. Типичные отказы оборудования при испытаниях.
12. Основные виды помех и признаки неблагоприятной электромагнитной обстанов-

ки.

Критерии оценки:

При оценке знаний в зависимости от полноты и развернутости ответа, обучающийся получает 0-5 баллов.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)

Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

Теоретический коллоквиум № 1

Перечень вопросов:

1. Внешние источники помех.
2. Характеристика помех: синфазные и противофазные.
3. Узкополосные, широкополосные и переходные помехи.
4. Источники широкополосных переходных помех:
5. Атмосферные и коммутационные перенапряжения.
6. Грозовой разряд.
7. Импульсные помехи при ударах молнии.
8. Разряды статического электричества.
9. Напряжения и токи при коротких замыканиях на шинах распределительных устройств.
10. Импульсные помехи при коммутациях силового оборудования и к.з. на шинах распределительных устройств.
11. Коммутация тока в индуктивных цепях, переходные процессы в сетях низкого напряжения, переходные процессы в сетях высокого напряжения, электромагнитный импульс ядерного взрыва.
12. Источники широкополосных импульсных помех.
13. Исходный уровень помех в городах, автомобильные устройства зажигания, искра зажигания, газоразрядные лампы, коллекторные двигатели, искрение щеток,
14. ВЛЭП, корона, магнитные поля промышленной частоты, электросварка, генерация помех тиристорными преобразователями напряжения и преобразователями частоты в широком диапазоне регулирования скорости электроприводов.
15. Источники узкополосных помех: передатчики связи, генераторы высокой частоты, радиоприемники, приборы с кинескопами, вычислительные системы, коммутационные устройства.
16. Каналы передачи помех; уровни помех; помехоустойчивость.
17. Гальванические и полевые механизмы связи.
18. Электрохимическая коррозия: возникновение и последствия коррозии; виды коррозии; коррозионные среды.
19. Провал напряжения. Причины возникновения
20. Перенапряжения. Причины возникновения
21. Несинусоидальность напряжения. Причины возникновения
22. Несимметрия напряжения. Причины возникновения
23. Влияние отклонения частоты на работу электроприемников.
24. Влияние отклонения напряжения на работу электроприемников.
25. Влияние колебания напряжения на работу электроприемников.
26. Влияние несимметрии напряжения на работу электроприемников.
27. Влияние несинусоидальности напряжения на работу электроприемников.
28. Регулирование отклонения напряжения.
29. Компенсация колебания напряжения.

Критерии оценки:

При оценке знаний обучающиеся получают два вопроса из выше представленного списка и отвечают на них.

Вопрос/Ответ	Ответ полный	Ответ неполный	Ответ отсутствует
вопрос 1	10	1-9	0
вопрос 2	10	1-9	0
Итого:	20	2-18	0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)

Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

Теоретический коллоквиум № 2 (письменный)

Перечень вопросов:

1. Основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки.
2. Исходные данные и состав работ по определению ЭМО на объекте.
3. Воздействие на кабели систем релейной защиты и технологического управления токов и напряжений промышленной частоты.
4. Импульсные помехи, обусловленные переходными процессами в цепях высокого напряжения при коммутациях и коротких замыканиях.
5. Импульсные помехи при ударах молнии.
6. Электромагнитные поля радиочастотного диапазона.
7. Разряды статического электричества.
8. Магнитные поля промышленной частоты.
9. Пассивные помехоподавляющие компоненты.
10. Фильтры: принцип действия; фильтровые элементы; сетевые фильтры.
11. Ограничители перенапряжений: принцип действия; защитные элементы.
12. Экранирование: принцип действия; материалы для изготовления экранов; экранирование приборов и помещений; экраны кабелей.
13. Разделительные элементы.
14. Помехи в кабелях, обусловленные электромагнитным воздействием.
15. Природа экранирующего действия и электромагнитные экраны.
16. Меры противодействия при разрядах статического электричества.
17. Защита сети электропитания.
18. Грозозащита – концепция грозозащитных зон.
19. Устранение электромагнитного излучения.
20. Импульсные помехи при ударах молнии.
21. Магнитные поля промышленной частоты
22. Фильтры: принцип действия; фильтровые элементы; сетевые фильтры.
23. Ограничители перенапряжений: принцип действия; защитные элементы.
24. Экранирование: принцип действия; материалы для изготовления экранов; экранирование приборов и помещений; экраны кабелей.

Критерии оценки:

При оценке знаний обучающиеся получают два вопроса из выше представленного списка и отвечают на них.

Вопрос/Ответ	Ответ полный	Ответ неполный	Ответ отсутствует
вопрос 1	10	1-9	0
вопрос 2	10	1-9	0
Итого:	20	2-18	0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
 (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)
 Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

Практические расчетные занятия

Практическое занятие № 4.

Задание (25 вариантов)

Выполнить расчет заземляющего устройства для трансформаторной подстанции (ТП). Начертить схему.

Данные для расчета представлены в методических указаниях для практических занятий.

Практическое занятие № 5.

Задание (25 вариантов)

Выполнить расчет молниезащиты склада горючих материалов, расположенного в г. Ноябрьске. Размеры склада: длина $l_{зд} = ?$ м, ширина $b_{зд} = ?$ м, высота $h_{зд} = ?$ м. Грунт имеет сопротивление ρ . Начертить схему.

Данные для расчета представлены в методических указаниях для практических занятий.

Критерии оценки:

	Задание выполнено правильно	Имеются недочёты	Задание не выполнено
Задача № 1	10	1-9	0
Задача № 2	10	1-9	0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)

Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

Контрольная работа

«Расчет параметров электромагнитной совместимости».

Задание (25 вариантов)

Электровоз с мощностью тягового двигателя ($P_{ТД}$), кВт через трансформатор электродвигателя (ТЭД) получает питание от контактной сети (КС), которая запитывается от подстанции (ТПС). ТПС, в свою очередь, получает питание через воздушную линию (ВЛ) с шин районной подстанции (РПС) 110 кВ

Определить:

- ток мгновенного кз, вызванного явлением коммутации тиристорov ($I_{кз \text{ тир}}$);
- коммутационный провал напряжения на обмотке тр-ра 110 кВ и 35 кВ;
- ток тягового электродвигателя ($I_{ТЭД}$);
- ширину провала напряжения (γ);
- коэффициент несинусоидальности напряжения ($K_{нс}$).

Данные для расчета представлены в методических указаниях для контрольной работы.

Критерии оценки:

	Задание выполнено правильно	Задание выполнено, но имеются недочёты при выборе марок элементов	Задание выполнено, но имеются недочёты при выборе марок элементов и в расчетах	Задание не выполнено
Работа	30	11 - 20	1-10	0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)**

Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

Перечень вопросов к итоговой аттестации (экзамен)

1. Основные определения, электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики.
2. Классификация проблем ЭМС электроэнергетики, техносферы и биосферы.
3. Закон РФ «Об электромагнитной совместимости»
4. Система сертификации оборудования на электромагнитную совместимость в России и за рубежом.
5. Основные виды испытаний оборудования на электромагнитную совместимость. Типичные отказы оборудования при испытаниях.
6. Основные виды помех и признаки неблагоприятной электромагнитной обстановки
7. Классификация электромагнитных помех. Критерии повреждения оборудования.
8. Экономические аспекты электромагнитной совместимости.
9. ЭМС электроэнергетики с окружающей средой (ЭКО-ЭМС).
10. ЭМС электроэнергетики с биосферой (БИО-ЭМС)
11. ЭМС электроэнергетики с протяженными металлическими сооружениями техносферы (ТЕХНО-ЭМС).
12. ЭМС электроэнергетики с информационной и радиотехнической электроносферой (ЭЛЕКТРОНО-ЭМС).
13. диапазоне регулирования скорости электроприводов.
14. Источники узкополосных помех: передатчики связи, генераторы высокой частоты, радиоприемники, приборы с кинескопами, вычислительные системы, коммутационные устройства.
15. Каналы передачи помех; уровни помех; помехоустойчивость.
16. Гальванические и полевые механизмы связи.
17. Электрохимическая коррозия: возникновение и последствия коррозии; виды коррозии; коррозионные среды.
18. Провал напряжения. Причины возникновения
19. Перенапряжения. Причины возникновения
20. Несинусоидальность напряжения. Причины возникновения
21. Несимметрия напряжения. Причины возникновения
22. Влияние отклонения частоты на работу электроприемников.
23. Влияние отклонения напряжения на работу электроприемников.
24. Влияние колебания напряжения на работу электроприемников.
25. Влияние несимметрии напряжения на работу электроприемников.
26. Влияние несинусоидальности напряжения на работу электроприемников.
27. Регулирование отклонения напряжения.
28. Компенсация колебания напряжения.
29. Пассивные помехоподавляющие компоненты.

30. Фильтры: принцип действия; фильтровые элементы; сетевые фильтры.
31. Ограничители перенапряжений: принцип действия; защитные элементы.
32. Экранирование: принцип действия; материалы для изготовления экранов; экранирование приборов и помещений; экраны кабелей.
33. Разделительные элементы.
34. Помехи в кабелях, обусловленные электромагнитным воздействием.
35. Природа экранирующего действия и электромагнитные экраны.
36. Меры противодействия при разрядах статического электричества.
37. Защита сети электропитания.
38. Грозозащита – концепция грозозащитных зон.
39. Устранение электромагнитного излучения.
40. Импульсные помехи при ударах молнии.
41. Магнитные поля промышленной частоты
42. Фильтры: принцип действия; фильтровые элементы; сетевые фильтры.
43. Ограничители перенапряжений: принцип действия; защитные элементы.
44. Экранирование: принцип действия; материалы для изготовления экранов; экранирование приборов и помещений; экраны кабелей.
45. Заземление.
46. Молниезащита