МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСиС»)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 02C89CCE0054AC5E89482DDA6B2898269B
Владелец: Кожухов Алексей Александрович
Действителен: с 14.10.2020 до 14.10.2021

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
НИТУ «МИСиС»
от «31» августа 2020 г.
протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

Закрепленная кафедра **Кафедра горного дела**

Направление подготовки 21.05.04 Горное дело

Специализация Электрификация и автоматизация горного производства

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **2ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 38

часов на контроль

Семестр(ы) изучения 9

Формы контроля*:*

Зачет

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	9		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	17		17
Лабораторные	17		17
Сам. работа	38		38
Часы на контроль			
Итого:	72		72

Год набора 2018.
В редакции 2020

Программу составил:
Быков Анатолий Александрович, ст. преподаватель
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» декабря 2015 г. № 602 о.в.)

Выпуск 2:
от 2 декабря 2015 г. № 602 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2018 года набора:
21.05.04 Горное дело, Электрификация и автоматизация горного производства, утвержденного Ученым советом НИТУ «МИСиС» 22.02.18 г., протокол № 6.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела
наименование кафедры

Протокол от «23» апреля 2020 г. № 9-20

Зав. кафедрой ГД _____ А.А. Кожухов
аббревиатура наименования кафедры *подпись* *И.О. Фамилия*

«23» апреля 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зав.кафедрой ГД, д.т.н., доцент _____ А.А. Кожухов
должность, уч.ст., уч.зв. – при наличии *подпись* *И.О. Фамилия*

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
Цель дисциплины – формирование начальных знаний и навыков по анализу электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики, получение знаний у специалиста для решения задач, связанных с профилем учебной дисциплины. Дисциплина помогает выполнять организацию рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования в электроустановках электроэнергетики. **Задачи дисциплины**: 1 – изучение общих вопросов электромагнитной совместимости (ЭМС) источников и значений электромагнитных помех (ЭМП) каналов и механизмов передачи ЭМП; 2 – методов и средств защиты от ЭМП, технико-экспериментального определения помехоустойчивости, принципов обеспечения ЭМС; 3 – нормативной базы и стандартизации в области ЭМС; приобретение знаний, навыков и умений по выбору помехоподавляющих устройств и испытанию оборудования на помехоустойчивость;

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)	Базовая
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающихся**
2.1.1	Электроснабжение горного производства
2.1.2	Физические основы электроники
2.1.3	Промышленная электроника
2.1.4	Автоматизированные системы управления технологическими процессами
2.2	**Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины, как предшествующие**
2.2.1	Релейная защита и автоматика
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
ПСК – 10.3: способность создавать и эксплуатировать электромеханические комплексы машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их систем управления.	
Знать:	З-1. источники электромагнитных помех; З-2 классификацию электромагнитных помех; З-3. способы распространения электромагнитных помех.
Уметь:	У-1.анализироывать электромагнитную обстановку на технических системах; У-2. синтезировать и критически резюмировать полученную информацию, работать с технической документацией; У-3. пользоваться результатами измерений; применять нормативную и техническую документацию; учитывать нормативно-правовые требования в области метрологии, стандартизации и сертификации; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.
Владеть навыком:	Н-1. испытаний электротехнических устройств; Н-2. обработки экспериментальных данных. Н-3. работы со специальной литературой, правовыми и нормативными документами

	и анализа информационных источников.
ПСК – 10.4: способность и готовность создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства.	
Знать:	З-1. цели контроля электромагнитных помех в электроэнергетических системах; З-2. вредные последствия электромагнитных помех на работу электрических приемников; З-3. методы нормирования электромагнитных помех и электромагнитной среды
Уметь:	У-1. применять и эксплуатировать электротехнические системы и оборудование производственных объектов горных предприятий в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения; У-2 пользоваться методами расчета электромагнитных помех; У-3. использовать информацию о помехозащитных устройствах.
Владеть навыком:	Н-1. работы с научно-технической литературой; Н-2. измерения электрических параметров и приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств; Н-3.анализа влияния полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты.
УК-7.2	Умение анализировать объекты, процессы и системы в рамках широких междисциплинарных областей
Знать:	З-1. воздействие грозовых разрядов на электрические аппараты; З-2.связь электромагнитных помех через магнитные связи; З-3. знать способы расчета отклонений и колебаний напряжения.
Уметь:	У-1. выполнять нормирование ЭМП и ЭМС; У-2. находить способы защиты от ЭМП; У-3. уметь выполнять выбор, прокладку и заземление кабелей.
Владеть навыком:	Н-1. расчета электромагнитных помех; Н-2. расчета несимметрии напряжения Н-3. расчета сопротивления контура заземления.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр**	**Кол-во часов**	**Компетенции**	**Литература**	**Примечание**
1	**Раздел 1. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики**	**9**	**9**			
1.1	**Тема 1.1. Электромагнитная среда на объектах электроэнергетики** Основные определения в области электромагнитной совместимости. Понятия электромагнитной обстановки. Термины и определения в области электромагнитной обстановки. Электромагнитная совместимость, электромагнитное влияние. Уровень помех. **/лекция/**	9	2	ПСК-10.3 З-1, З-2, ПСК-10.4 З-1, З-2	Л 1.1, Л 1.2, Л.2.1	
1.2	**Тема 1.2. Возникновение и распространение индустриальных радиопомех** Источники индустриальных радиопомех. Помехи в распределительных электрических сетях. Каналы передачи индустриальных радиопомех. Уровни помех. Чувствительные к помехам элементы. Методы испытаний и сертификации элементов вторичных цепей на помехоустойчивость. Нормирование индустриальных радиопомех. Показатели качества электрической энергии.	9	2	ПСК-10.3 З-1, З-2, ПСК-10.4 З-1, З-2 УК-7.2, З-1.	Л 1.1, Л 1.2, Л.2.1	

	/лекция/					
1.3	Контрольная работа на тему определения зон защиты на объектах электроэнергетики. **/к.р. 1/**	9	1	ПСК-10.3 З-1, З-2, ПСК-10.4 З-1, З-2	Л 1.1, Л 1.2, Л.2.1	
1.4	Исследование индуктивной связи и способов ее ослабления. **/лабораторная/**	9	4	ПСК-10.3 У-1,Н-1. ПСК-10.4 Н-1. УК-7.2, Н-1		
2	**Раздел 2. Основы помехоподавления**	**9**	**8**			
2.1	**Тема 2.1. Помехоподавляющие элементы и устройства** Помехоподавляющие элементы (конденсаторы, дроссели, провода) и их технические характеристики. Помехоподавляющие устройства (фильтры, искрогасители, экраны, экранирующие материалы), их конструктивное исполнение, схемные решения и технические характеристики. Пассивные помехозащитные устройства (разрядники, разделительные трансформаторы, оптроны и оптоволоконные линии). **/лекция/**	9	2	ПСК-10.3 З-1, З-2, ПСК-10.4 З-1, УК-7.2, З-1.	Л 1.1, Л 1.2, Л.2.1	
2.2	**Тема 2.2. Подавление индустриальных радиопомех** Определение помехоустойчивости электронного оборудования. Общие принципы обеспечения электромагнитной совместимости. Подавление индустриальных радиопомех в отдельных источниках. Места установки помехоподавляющих элементов и устройств на объектах электроэнергетики. Групповое и комплексное подавление индустриальных радиопомех./**лекция/**	9	2	ПСК-10.3 З-1, З-2, З-3 ПСК-10.4 З-3	Л 1.1, Л 1.2, Л.2.1	
2.3	Выявление воздействия различных электромагнитных помех на устройства релейной защиты. **/лабораторная/**	9	3	ПСК-10.3 У-1,Н-1. ПСК-10.4 У-1, Н-1		
2.4	Контрольная работа на тему определения снижения перенапряжения с использованием варистора. **/к.р. 2/**		1	ПСК-10.3 З-1, З-2, ПСК-10.4 З-1, УК-7.2, З-1.	Л 1.1, Л 1.2, Л.2.1	
3	**Раздел 3. Влияние электромагнитных полей сверхвысокого напряжения на биологические объекты**	**9**	**8**			
3.1	**Тема 3.1 Влияние электромагнитных полей на различные объекты** Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики на биологические объекты. Напряженность электрического поля. Нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения. Защита человека от действия электрического, магнитного и электромагнитного полей. Экология электромагнитных полей. Подавление помех, создаваемых разрядами статического электричества. **/лекция/**	9	2	ПСК-10.3 З-1, З-2, З-3 ПСК-10.4 З-1.З-3 УК-7.2, З-3	Л 1.1, Л 1.2, Л.2.1	
3.2	Овладение навыками использования индивидуальных и коллективных средств защиты человека от перенапряжений. Исследование	9	6	ПСК-10.3 Н-2,Н-1. ПСК-10.4 У-1, Н-2, УК-		

	принципа действия варистора, разрядников различных типов. **/лабораторная/**			7.2, Н-3.		
4	**Раздел 4. Помехозащитные устройства**	9	9			
4.1	**Тема 4.1** Общие сведения. Фильтры. Устройства защиты от перенапряжений. Оптроны и световодные линии. Разделительные трансформаторы. Электромагнитные экраны. **/лекция/**	9	2	ПСК-10.3 З-1, З-2, З-3 ПСК-10.4 З-1. З-2, З-3	Л 1.1, Л 1.2, Л.2.1	
4.2	**Тема 4.2** Влияние полей , создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты. **/лекция/**	9	2	ПСК-10.3 З-1, З-2, З-3 ПСК-10.4 З-1. З-2, З-3	Л 1.1, Л 1.2, Л.2.1	
4.3	Освоение нормативной документации по нормам допустимых напряженностей электрических и магнитных полей. **/лабораторная/**	9	4	ПСК-10.3 Н-2,Н-1. У-1, ПСК-10.4 Н-1, Н-2, УК-7.2, Н-2.	Л 1.1, Л 1.2, Л.2.1	
4.4	Контрольная работа на тему расчета контура заземления. **/к.р. 3/**		1	ПСК-10.4 Н-1, Н-2, УК-7.2, Н-2.	Л 1.1, Л 1.2, Л.2.1	
5	**Самостоятельная работа студента**	9	38			
5.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам курса, указанным в разделе 4 РПД.	9	12	ПСК-10.3 З-1, З-2, З-3 ПСК-10.4 З-1. З-2, З- 3 УК-7.2, Н1, Н-2.	Л 1.1, Л 1.2, Л.2.1	
5.2	Темы для самостоятельной проработки: 1. Источники электромагнитных помех. 2. Каналы передачи электромагнитных помех и способы их ослабления. 3. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики. 4. Электромагнитная совместимость технических средств в узлах нагрузки электротехнических сетей.	9	12	ПСК-10.3 З-1, З-2, З-3 У-1 ПСК-10.4 З-1. З-2, З- 3, У-1, У-2, Н-1	Л 1.1, Л 1.2, Л.2.1	
5.3	Подготовка рефератов на заданные темы: 1.Экологическое и техногенное влияние электрических и магнитных полей промышленной частоты. 2.Молния и молниезащита. 3.Практические способы снижения помех на электрических станциях и подстанциях.	9	14	ПСК-10.3 З-1, З-2, З-3 У-1 ПСК-10.4 З-1. З-2, З- 3, У-1, У-2, Н-1, Н-2, УК-7.2, У-2, У-2, Н-2, Н-3.	Л 1.1, Л 1.2, Л.2.1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к текущей аттестации по итогам изучения дисциплины

материалы для оценки знаний ПСК -10.3, З-1.З-2,.З-3;, ПСК – 10.4, З-1.З-2, З-3.

1. Что такое электромагнитная совместимость?
2. Дать определение понятия электромагнитная обстановка, электромагнитная помеха, уровень электромагнитных помех.
3. Какое влияние оказывает электромагнитная среда на технические средства?
4. Назовите два основных вида помех.
5. Какое влияние оказывают объекты электроэнергетики на окружающую среду?
6. На какие группы делятся источники помех?
7. Привести примеры естественных и искусственных источников помех.
8. Перечислите помехоподавляющие экранирующие материалы.
9. К чему может привести нарушение Норм электромагнитной совместимости?
10. Назовите причины, вызывающие внутренние помехи в системе.
11. Приведите примеры конструкций помехоподавляющих экранов.
12. Каковы причины появления импульсных помех в электроустановках высокого напряжения?

13. Люминесцентные лампы – как источники помех.
14. Назовите каналы передачи индустриальных радиопомех.
15. Приведите примеры элементов управления и защиты, наиболее чувствительных к электромагнитным помехам.
16. Какими параметрами характеризуются электромагнитные помехи?
17. Назовите показатели качества электрической энергии, которые нормируются ГОСТ Р 13109-97?
18. Назовите основные источники помех на подстанциях электроэнергетики.
19. Какие требования предъявляются к средствам измерения показателей качества электрической энергии?
20. Назовите устройства на подстанциях, наиболее чувствительных к электромагнитным помехам.
21. Каковы особенности электромагнитной обстановки на подстанциях электроэнергетики?
22. Назовите основные способы подавления электромагнитных помех на подстанциях электроэнергетики.
23. Объясните назначение искрогасителей. Приведите варианты схем искрогасителей.
24. Условия прокладки силовых и контрольных электрических кабелей для обеспечения электромагнитной совместимости.
25. Какие испытания на электромагнитную совместимость проходят электрические и электронные устройства?
26. Какие отрицательные воздействия оказывают воздушные ЛЭП сверхвысокого напряжения?
27. От чего зависит величина напряженности электрического поля в зоне влияния сверхвысокого напряжения?
28. От чего зависит величина наведенного потенциала на металлическом корпусе транспортного средства?
29. Объясните термины – помехоподавляющий элемент, помехоподавляющее устройство.
30. Что такое - источник индустриальных помех, рецептор?
31. Приведите варианты схем помехоподавляющих устройств в сетях промышленной частоты.
32. Бытовые приборы – как источники электромагнитных помех.
33. Привести примеры помехоподавляющих устройств в жилых и общественных зданиях.
34. Объяснить физическую сущность экранирования металлического электростатического корпуса.
35. Назовите организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность пребывания биологических объектов в зоне действия сверхвысокого напряжения.
36. Какие задачи решаются при введении Норм на качество электрической энергии?
37. Назовите технические средства защиты персонала в зоне действия сверхвысокого напряжения.
38. Объясните необходимость введения на территории РФ международных Норм на качество электрической энергии.
39. Назовите источники электромагнитных помех в жилых и общественных зданиях.
40. Назовите способы снижения уровня электромагнитных помех в электроустановках.
41. Взаимодействие РФ с международными организациями в области электромагнитной совместимости.

Вопросы для проверки умений и навыков:

1. Укажите, как характеризуется электромагнитная обстановка на электрических станциях и подстанциях. (ПСК-10.3, У-1. У-2, Н-1, УК-7.2, У-1, Н-1).
2. Назовите помехи, создаваемые Солнцем. (ПСК-10.3, У-2 ; ПСК-10.4, У-2, Н-2, УК-7.2, Н-2, Н-3).
3. Определение влияния электромагнитных помех на системы электроснабжения, на системы дистанционного управления и на устройства релейной защиты (ПСК-10.3, У-2, Н-1; ПСК-10.4, У-3, Н-3).
4. Определение связи между источниками и приемниками помех через электрическое и электромагнитное поле (ПСК-10.3, У-2, Н-1; ПСК-10.4, У-3, Н-3; УК-7.2, Н-1).
5. Определение классов по электромагнитной обстановки на которые подразделяются электрические приемники промышленных предприятий. (ПСК-10.3, У-3, Н-1).
6. Как определяются уровни напряжений в период максимальной нагрузки? (ПСК-10.3, У-2, Н-1; ПСК-10.4, У-3, Н-3).
7. Группы средств ослабления и подавления электромагнитных помех. (ПСК-10.3, У-1.У-2, Н-3, ПСК-10.4, У-1, У-2, У-3; ПСК-10.4, Н-2, Н-3).

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Посещение лекционных занятий; участие в практических занятиях; выступление с информационными сообщениями, докладами, рефератами, презентациями.

Выполнение контрольных работ по темам, заданным в разделе 4.

Оформление отчетов по выполнения практических работ.

Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзамен не предусмотрен

Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)

- Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачет в 9 семестре.
- Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая:
  - посещение занятий – 2 балла за 1 час занятий (всего 17 часов), итого не более 34 баллов;
  - выполнение лабораторных – 10 баллов за 1 работу (всего 3 работы), итого 30 баллов;
  - оформление и выступление с сообщением, рефератом 6 баллов;
  - выполнение контрольных работ в семестре – по 10 баллов (всего 3 работы) итого 30 баллов.
  ИТОГО не более 100 баллов в семестре.
- Условие получения зачета по дисциплине – наличие не менее 60 баллов семестровой работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Вагин, Г.Я. Лоскутов А.Б. Севостьянов А.А.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	ГФ НИТУ «МИСиС»	Москва.: Издательский центр «Академия», 2010. – 224 с.
Л 1.2	Дьяков А.Ф., Кужекин И.П. Максимов Б.К., Темников А.Г.	Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике	ГФ НИТУ «МИСиС»	Москва.: Изд. МЭИ, 2009. – 455 с. : ил.

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Уильямс Т., Амстронг Т.	ЭМС для Систем и Установок	ГФ НИТУ «МИСиС»	Москва Издательский Дом «Технологии» , 2004. – 508 с. ISBN 5 – 94833–005–2 (рус.)

6.1.3 Методические материалы

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	www.google.ru			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Office Professional Plus 2016			
П 2	WINHOME 10 RUS			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1				
И 2				

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
7.1	Ауд. 114. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий. Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – системный блок и монитор; – мультимедиа-проектор BENQ и экран. 2. Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест.
7.2	Ауд. 212. Компьютерный класс. Аудитория для практических занятий. Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Персональный компьютер в сборе FOX MIMO-65090: – системный блок iRu Home412 – 13 шт.; – монитор AOC – 13 шт. 2. Комплект мультимедийной аппаратуры: – мультимедиа-проектор Panasonic PT- LB30NTE; – экран на штативе Projecta Pro View.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

Учебная работа студентов по изучению дисциплины базируется на аудиторных и внеаудиторных занятиях. Аудиторные занятия состоят из лекций и практических занятий, которые проводятся по расписанию. Внеаудиторная (самостоятельная) работа предусматривает изучение теоретических основ дисциплины по учебникам и научно-технической литературе. В программе дисциплины приведено наименование и содержание тем, подлежащих изучению. Темы дисциплины, которые студенты должны изучить самостоятельно, указаны в разделе «Самостоятельная работа». Знания, умения и навыки, приобретенные студентами на лекциях, практических занятиях и самостоятельно, преподаватель контролирует на зачете.

При изучении содержания дисциплины Раздела 1 дисциплины необходимо усвоить основные понятия и определения в области электромагнитной совместимости. Четко иметь понятия электромагнитной обстановки. Иметь понятия о электромагнитной совместимости, о электромагнитном влиянии друг на друга элементов системы электроснабжения, определять допустимый уровень помех. Знать источники индустриальных радиопомех. Помехи в распределительных электрических сетях. Каналы передачи электромагнитных помех и уровни помех. Выявлять чувствительные к помехам элементы. Освоить методы испытаний и сертификации элементов вторичных цепей на помехоустойчивость. Владеть информацией о нормировании индустриальных радиопомех. Знать показатели качества электрической энергии. Виды средств контроля и измерения ЭМП.

При изучении Раздела 2 дисциплины необходимо усвоить существующие помехоподавляющие элементы (конденсаторы, дроссели, провода) и их технические характеристики. Устройства помехоподавляющих устройств (фильтры, искрогасители, экраны, экранирующие материалы), их конструктивное исполнение, схемные решения и технические характеристики. Знать пассивные помехозащитные устройства (разрядники, разделительные трансформаторы, оптроны и оптоволоконные линии). Изучить способы подавления

индустриальных радиопомех. Знать пределы помехоустойчивости электронного оборудования. Общие принципы обеспечения электромагнитной совместимости. Подавление индустриальных радиопомех в отдельных источниках. Места установки помехоподавляющих элементов и устройств на объектах электроэнергетики. Групповое и комплексное подавление индустриальных радиопомех.

При изучение раздела 3 выявить влияние электромагнитных полей на различные объекты Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики на биологические объекты. Напряженность электрического поля. Нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения. Защита человека от действия электрического, магнитного и электромагнитного полей. Экология электромагнитных полей. Подавление помех, создаваемых разрядами статического электричества.

При изучении раздела 4 ознакомиться с Законами РФ в области электромагнитной совместимости (ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения», ГОСТ Р 50839-95 «Устойчивость средств вычислительной техники и информатики к электромагнитным помехам», ГОСТ Р 30372-95 «Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения»). Комплексный подход к решению проблем электромагнитной совместимости технических устройств, питающихся от электрической сети. Нормативная база, стандарты в области электромагнитной совместимости. Взаимодействие РФ с международными организациями: Международная конференция по большим электрическим системам (CIGRE), Международная электротехническая комиссия (ITC), Международный союз по производству и распределению электрической энергии (UNIPEDE), Европейский комитет по нормированию в области