МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
Директор Политехнического института
_____ Доцев Т.В.
03.09.2026

Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта**

Учебный план b130302_26_1 эиэ_ЦТвЭЭ.plx
Направление 13.03.02 - РФ, 640200 - КР Электроэнергетика и электротехника
Профиль "Цифровые технологии в электроэнергетике"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 64
самостоятельная работа 79,9

Виды контроля в семестрах:
зачет с оценкой 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	24	24	24	24
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64,1	64,1	64,1	64,1
Сам. работа	79,9	79,9	79,9	79,9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., доцент Каплина Татьяна Юрьевна _____
ст. преп. Дон Алексей Олегович _____

Рецензент(ы):
к.т.н., доцент Кириллов Василий Владимирович _____

Согласовано РОП:
Сейдакматова Замира Джумабаевна _____

Рабочая программа дисциплины

Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

Направление 13.03.02 - РФ, 640200 - КР Электроэнергетика и электротехника
Профиль "Цифровые технологии в электроэнергетике"

утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

Протокол от 02.09.2026 г. № 1
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Руководитель подразделения: Алсеитов Мирлан Тилегенович _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения дисциплины является: подготовка студентов к осознанному, целенаправленному, активному участию в учебном процессе в период всего обучения. В подготовку входит следующее: помочь понять основные особенности и характер деятельности инженера-электрика в области электроснабжения; помочь изучить особенности организации учебного процесса в университете, системе высшего образования; познакомить с
1.2	рекомендациями, которые предъявляются к студенту, избравшему электроснабжение своей специальностью. Ознакомить студентов с выбранной программой обучения; с основными требованиями к профессиональной подготовке, которым они должны соответствовать и с областью нано-электроники как науки и нано-технологии. Задачи: развить причинно-следственные связи в широком спектре современной электроники и связанного с этим
1.3	материального производства; развить у студентов любознательность и интерес к изучению общей физики, физики
1.4	твердого тела, физическим основам электроники и других смежных наук по направлению.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О..ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Б1.О.2.02. Физика
2.1.2	Б1.О.2.03. Высшая математика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Б1.В.1.06. Интеллектуальные средства и системы управления и защиты электрических сетей
2.2.2	Б1.О..ДВ.01.01. Цифровые подстанции. Интеллектуальные системы в электроэнергетике

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-5: Способен рассчитывать схемы и элементы технологических процессов, определять параметры срабатывания устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов, оценивать правильность выбора проектируемых устройств	
Знать:	
Уровень 1	источники электромагнитных помех, воздействующих на устройства релейной защиты и автоматики (РЗА), и базовые требования к их помехоустойчивости согласно ГОСТ и стандартам МЭК.
Уровень 2	методы расчёта электромагнитных воздействий на устройства РЗА при нормальных и аварийных режимах (помехи по цепям тока и напряжения, ВЧ-наводки от коммутаций, перенапряжения во вторичных цепях).
Уровень 3	методы оценки влияния электромагнитных помех на правильность срабатывания устройств РЗА и способы обеспечения помехоустойчивости при выборе и настройке защит.
Уметь:	
Уровень 1	рассчитывать уровни электромагнитных помех в цепях РЗА и определять необходимость применения помехоподавляющих устройств (фильтров, экранов, разделительных трансформаторов).
Уровень 2	анализировать влияние электромагнитных воздействий на работу устройств защиты и автоматики и корректировать параметры срабатывания с учётом возможных помех и ложных срабатываний.
Уровень 3	проводить комплексную оценку правильности выбора и настройки устройств РЗА с учётом электромагнитной обстановки на объекте, обосновывать дополнительные меры защиты вторичных цепей.
Владеть:	
Уровень 1	методиками расчёта уровней помех в цепях РЗА и выбора базовых средств помехоподавления.
Уровень 2	навыками анализа помехоустойчивости устройств защиты и автоматики при электромагнитных воздействиях.
Уровень 3	комплексными методами оценки и обеспечения помехоустойчивости проектируемых устройств РЗА, включая расчёт, выбор средств защиты и обоснование параметров срабатывания с учётом условий ЭМС.

ПК-2: Способен выполнять анализ, расчет и участвовать в проектировании электрических станций и подстанций, и в электро - энергоустановках	
Знать:	
Уровень 1	основные требования нормативных документов к обеспечению ЭМС при проектировании электрических станций и подстанций, включая заземление, экранирование, кабельную разводку и помехоподавляющие фильтры.
Уровень 2	методы расчёта уровней электромагнитных воздействий на подстанциях (импульсные помехи при коммутациях, грозовые перенапряжения, ВЧ-помехи от оборудования) и способы выбора средств защиты.
Уровень 3	принципы комплексного проектирования систем обеспечения ЭМС на электрических станциях и подстанциях, включая зонирование, выбор помехозащищённого оборудования, организацию систем заземления и молниезащиты.
Уметь:	

Уровень 1	выполнять расчёты параметров помехоподавляющих элементов (фильтры, экраны, заземлители) и определять их достаточность для обеспечения ЭМС отдельных узлов станций и подстанций.
Уровень 2	проводить анализ электромагнитной обстановки на подстанции (расчёт токов короткого замыкания, грозовых и коммутационных перенапряжений, уровней магнитных полей) и обосновывать выбор средств защиты оборудования.
Уровень 3	участвовать в проектировании комплексных систем обеспечения ЭМС на электрических станциях и подстанциях, включая выбор оборудования с требуемыми характеристиками помехоустойчивости и разработку мероприятий по снижению помех.
Владеть:	
Уровень 1	методиками расчёта параметров средств обеспечения ЭМС и базовыми приёмами анализа электромагнитной обстановки на энергообъектах.
Уровень 2	опытом комплексного анализа электромагнитных воздействий при проектировании подстанций и выбора защитных мероприятий.
Уровень 3	методами проектного обоснования систем обеспечения ЭМС на электрических станциях и подстанциях, включая интеграцию мер по помехоподавлению в общий проект энергообъекта.

ОПК-4 : Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	
Знать:	
Уровень 1	основные понятия и нормативную базу электромагнитной совместимости (ЭМС), виды электромагнитных помех и их источники в электрических цепях и машинах.
Уровень 2	методы анализа и моделирования распространения электромагнитных помех в электрических цепях и обмотках электрических машин, включая методы теории цепей с распределёнными параметрами и высокочастотные модели.
Уровень 3	методы моделирования электромагнитных процессов при переходных режимах (коммутации, короткие замыкания, ударные воздействия) в электроэнергетических объектах и способы оценки уровня электромагнитных воздействий на оборудование.
Уметь:	
Уровень 1	анализировать источники и пути распространения кондуктивных и излучаемых помех в электрических цепях и определять их влияние на работу оборудования.
Уровень 2	строить модели электрических цепей и машин для расчёта уровней электромагнитных помех, проводить анализ помехоэмиссии и помехоустойчивости типовых электротехнических объектов.
Уровень 3	разрабатывать и применять комплексные модели электромагнитных процессов в электроэнергетических системах, учитывающие взаимное влияние оборудования и условия обеспечения ЭМС.
Владеть:	
Уровень 1	базовыми методами анализа электрических цепей для оценки уровней электромагнитных помех и определения путей их проникновения.
Уровень 2	опытом моделирования электромагнитных процессов в электрических цепях и машинах с использованием программных средств для анализа ЭМС.
Уровень 3	комплексными методами моделирования и анализа электромагнитных воздействий в электроэнергетических системах с целью обеспечения электромагнитной совместимости оборудования.

ПК-8: Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	методы и технические средства измерения электромагнитных помех (анализаторы спектра, измерительные приёмники, пробники тока и напряжения, антенны) и нормы испытаний на ЭМС
Уровень 2	методики эксплуатационных испытаний электрооборудования на помехоэмиссию и помехоустойчивость, включая испытания на устойчивость к импульсным помехам, электростатическим разрядам, радиочастотным полям и провалам напряжения.
Уровень 3	методы диагностики электромагнитной обстановки на энергообъектах и комплексной оценки состояния оборудования по результатам испытаний на ЭМС, включая выявление источников недопустимых помех.
Уметь:	
Уровень 1	проводить измерения уровней электромагнитных помех с использованием типовых средств измерений и сопоставлять результаты с нормативными требованиями.
Уровень 2	организовывать и проводить эксплуатационные испытания электрооборудования на помехоустойчивость и помехоэмиссию, анализировать результаты и формировать заключение о соответствии требованиям ЭМС.
Уровень 3	проводить комплексную диагностику электромагнитной обстановки на энергообъектах, выявлять причины нарушения ЭМС и разрабатывать рекомендации по их устранению.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками работы с измерительными средствами для контроля электромагнитных помех и оценки соответствия нормативам.

Уровень 2	методиками проведения эксплуатационных испытаний электрооборудования на ЭМС и анализа полученных результатов.
Уровень 3	методами комплексной диагностики и оценки электромагнитной обстановки на энергообъектах, включая разработку мероприятий по обеспечению ЭМС оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Историю развития электронной техники; область, объекты, виды и задачи будущей профессиональной деятельности, основные особенности работы по избранной профессии; структуру, основные требования и условия освоения ООП в университете; методику поиска научной и учебной информации (литературы); нормативные документы (ГОСТ, стандарты) по электрооборудованию и автоматизации производственных установок; соблюдение основных требований энергетической и информационной безопасности. Современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Использовать полученные при изучении дисциплины знания для успешного освоения дальнейшей программы; использовать источники информации для ее получения и анализа написания реферата или научной работы; готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Навыками поиска, анализа и обобщения (в т.ч. с использованием современных информационных технологий) необходимой информации, использования основных понятий будущей профессиональной деятельности; навыками в оформлении типовых расчетов, научно-технических отчетов; навыками к освоению нового электротехнического оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Основы электромагнитной совместимости							
1.1	Введение в электромагнитную совместимость. Определения основных понятий, цели и задачи дисциплины. Понятие электромагнитной обстановки. Критерии качества функционирования технических средств при воздействии электромагнитных факторов. /Лек/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
1.2	Источники и классификация электромагнитных помех. Естественные и искусственные источники помех. Узкополосные и широкополосные помехи. Кондуктивные и излучаемые помехи, особенности их проявления и распространения. /Лек/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
1.3	Каналы передачи электромагнитных помех. Гальванические, емкостные, индуктивные и радиационные связи между источниками и приемниками помех. Взаимное влияние цепей и линий передачи сигналов, типичные пути проникновения помех в оборудование. /Лек/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
1.4	Нормативная база в области электромагнитной совместимости. /Лек/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-	Л1.1 Л1.2			

1.5	Анализ электромагнитной обстановки на примере типового объекта, такого как офисное помещение, производственный цех или электрическая подстанция. Выявление характерных источников помех и определение наиболее уязвимых устройств в рассматриваемой системе. /Пр/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
1.6	Классификация электромагнитных помех по примерам реальных инцидентов, включая случаи сбоев, ложных срабатываний и отказов оборудования. Построение матрицы взаимодействия «источник помех — приемник помех — путь распространения» для структурирования факторов риска. /Пр/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
1.7	Расчёт наводок в проводных линиях: оценка емкостной и индуктивной связи между цепями, определение уровней наведённых напряжений и токов. /Пр/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
1.8	Работа с нормативами: выбор норм помехоустойчивости и помехоэмиссии для заданного оборудования и условий эксплуатации. /Пр/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
1.9	Лаб 1. /Лаб/	7	4	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-	Л1.1 Л1.2			
1.10	Самостоятельное изучение основ электромагнитной совместимость /Ср/	7	20	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-	Л1.1 Л1.2			
	Раздел 2. Методы и средства обеспечения электромагнитной совместимости							
2.1	Экранирование: принципы, материалы, эффективность экрана, влияние щелей, стыков и вводов кабелей. /Лек/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
2.2	Заземление и цепи обратных токов: типы заземлений, проблемы общих импедансов, контуры заземления и токи помех. /Лек/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
2.3	Фильтрация помех: сетевые фильтры, ферритовые элементы, схемотехника фильтров, согласование импедансов, паразитные параметры. /Лек/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
2.4	Расчёт эффективности экранирования для заданных частот и материалов с учётом геометрии и дефектов экрана. /Пр/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			

2.5	Моделирование цепей заземления: анализ контуров и падения напряжений на общих проводниках, рекомендации по оптимизации схемы. /Пр/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
2.6	Выбор и расчёт параметров сетевого фильтра: учёт стандартов, характеристик сети, нагрузки и спектра помех. /Пр/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
2.7	Лаб 2. /Лаб/	7	4	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-	Л1.1 Л1.2			
2.8	Самостоятельное изучение методов обеспечения электромагнитной совместимости /Ср/	7	20	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
	Раздел 3. Электромагнитная совместимость в цепях и линиях передачи сигналов							
3.1	Линии передачи и волновые параметры: волновое сопротивление, отражения, методы согласования, практические аспекты проектирования. /Лек/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
3.2	Перекрёстные наводки и целостность сигнала: емкостная и индуктивная связь между трассами, влияние скорости фронта и длины линии, методы снижения наводок. /Лек/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
3.3	Расчёт волнового сопротивления и отражений в линиях передачи: подбор согласующих резисторов, оценка влияния несогласования на сигнал и помехи. /Пр/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
3.4	Оценка перекрёстных наводок между проводниками: расчёт допустимого шага трасс и длины параллельного пробега, выбор конструктивных решений. /Пр/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
3.5	Лаб 3. /Лаб/	7	4	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-	Л1.1 Л1.2			
3.6	Самостоятельное изучение электромагнитной совместимость в цепях и линиях передачи сигналов /Ср/	7	20	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
	Раздел 4. Испытания и сертификация по электромагнитной совместимости							

4.1	Испытания на помехоустойчивость: устойчивость к электростатическим разрядам, импульсным помехам, кондуктивным помехам, радиочастотному полю, типовые уровни и критерии оценки. /Лек/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
4.2	Измерения помехоэмиссии: кондуктивные и излучаемые помехи, методики измерений, антенны, эквиваленты сети, безэховые камеры, особенности спектрального анализа. /Лек/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
4.3	Оформление результатов испытаний: структура протоколов, критерии соответствия, типичные ошибки, пути устранения несоответствий. /Лек/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
4.4	Разбор методик испытаний по ГОСТ и МЭК: выбор испытательных уровней и режимов работы оборудования, анализ требований к условиям проведения. /Пр/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
4.5	Интерпретация результатов измерений: анализ спектрограмм и осциллограмм, определение источников превышений, формулирование выводов и рекомендаций. /Пр/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
4.6	Подготовка проекта программы и методики испытаний для типового устройства: перечень испытаний, выбор оборудования, условия и критерии оценки, оформление документации. /Пр/	7	2	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
4.7	Лаб 4. /Лаб/	7	4	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-	Л1.1 Л1.2			
4.8	Самостоятельное изучение принципов испытаний и сертификации по электромагнитной совместимости /Ср/	7	19,9	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-8	Л1.1 Л1.2			
4.9	/КрТО/	7	0,1	ПК-5 ОПК-4 ПК-2 ПК-	Л1.1 Л1.2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Дать определение электромагнитной совместимости (ЭМС) технических средств.
2. Перечислить виды компетенций, формирующих процесс изучения дисциплины «Электромагнитная совместимость».
3. В чем заключается различие между кондуктивными и излучаемыми электромагнитными помехами?
4. Что такое источник электромагнитных помех?
5. Что такое рецептор (приемник) электромагнитных помех?
6. Дать определение электромагнитной обстановки.
7. Дать определение помехоустойчивости технического средства.

8. Дать определение помехоэмиссии.
9. Какие дисциплины входят в учебный процесс, связанные с изучением ЭМС?
10. Какова цель и задачи введения дисциплины «Электромагнитная совместимость» в процесс обучения?
11. Физические величины, используемые для характеристики электромагнитного поля.
12. Физические величины, характеризующие напряженность электрического поля.
13. Физические величины, характеризующие напряженность магнитного поля.
14. Физические величины, характеризующие уровень радиопомех.
15. К естественным источникам электромагнитных помех относят?
16. К искусственным (техногенным) источникам электромагнитных помех относят?
17. К кондуктивным помехам относят?
18. К излучаемым помехам относят?
19. Электромагнитная эмиссия — это?
20. Дать определение ЭМП (электромагнитное поле).
21. Дать определение НЧ и ВЧ помех.
22. Дать определение гальванической связи.
23. Электромагнитная восприимчивость — это?
24. Дать определение индуктивной связи.
25. Дать определение емкостной связи.
26. Малая энергетика и ЭМС – взаимосвязь?
27. Дать определение экранирования.
28. Дать определение заземления в контексте ЭМС.
29. Электромагнитная помеха — это?
30. Дать определение ГОСТ Р в области ЭМС.
31. Естественными источниками электромагнитных помех являются -?
32. Дать определение КЭП (кондуктивная электромагнитная помеха).
33. Дать определение ЛЭП как источника электромагнитных помех.

Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ
1. Физические величины, характеризующие параметры импульсных помех.
2. Энергетические эквиваленты электромагнитных воздействий.
3. Характеризуйте взаимосвязь частоты и длины волны электромагнитного излучения.
4. Какие существуют виды электромагнитных помех по частотному диапазону.
5. Характеризуйте взаимосвязь амплитуды и длительности импульсной помехи.
6. Напряженность электрического поля, выраженную в В/м, переведите в дБмкВ/м.
7. Переведите уровень помех, выраженный в дБ, в абсолютные единицы.
8. Назовите виды кондуктивных помех.
9. Какая из них обладает наибольшей энергетической опасностью для оборудования?
10. Каких ученых, инженеров, внесших вклад в развитие теории ЭМС, Вы знаете?
11. Зачем нужны условные графические изображения элементов схем при анализе ЭМС?
12. Какие условные графические обозначения элементов защиты от помех знаете?
13. Дать определение ОСН (относительный симметричный наводимый сигнал).
14. Дать определение ПЭМИН (побочные электромагнитные излучения и наводки).
15. Дать определение РЗАиТ в контексте электромагнитных воздействий.
16. Электростатический разряд (ЭСР) – это?
17. Дать определение фильтра электромагнитных помех.
18. Дать определение развязывающего устройства.
19. Дать определение СКЭС (система контроля электромагнитной совместимости).
20. Дать определение СЭС (система электромагнитной защиты).
21. Электромагнитная эмиссия силового оборудования это?
22. Дать определение помехоподавляющего фильтра.
23. Дать определение ТП (точка присоединения) в контексте ЭМС.
24. Дать определение ТЭК как источника промышленных электромагнитных помех.
25. Дать определение качества электрической энергии.
26. Дать определение гармонических искажений напряжения.
27. Дать определение несимметрии напряжений.
28. Дать определение колебаний напряжения (фликера).
29. Электромагнитная совместимость в энергосистемах это?
30. Нормирование электромагнитных помех это?
31. Характеризуйте преобразование кондуктивной помехи в излучаемую.
32. Что входит в состав системы электромагнитной защиты объекта?
33. Как можно измерить уровень электромагнитных помех на объекте?

Вопросы для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ
1. Как происходит распространение электромагнитной помехи по проводным линиям?
2. Принцип действия помехоподавляющего фильтра.
3. Что такое амплитудно-частотная характеристика фильтра ЭМС.
4. Характеризуйте эффективность экранирования электромагнитного экрана.
5. Как можно измерить уровень кондуктивных помех на входе оборудования?

6. Как определяется уровень излучаемых помех от технического средства?
7. Какая часть электромагнитной энергии проникает через экран и почему?
8. Чем измеряется напряженность электромагнитного поля.
9. Как происходит преобразование грозового разряда в кондуктивную и индуктивную помеху?
10. Характеризуйте элементы, входящие в состав системы молниезащиты.
11. Как измеряется уровень электростатического разряда?
12. Характеризуйте прибор измерения — измеритель напряженности поля (селективный микровольтметр). Что он измеряет?
13. Характеризуйте прибор измерения — анализатор спектра. Что он измеряет?
14. Характеризуйте прибор измерения — осциллограф при регистрации импульсных помех. Что он измеряет?
15. Зачем нужны коэффициенты пересчета показаний измерительных антенн?
16. Какими приборами осуществляется контроль качества электрической энергии?
17. Что представляет собой камера с ферритовыми поглотителями для испытаний на ЭМС?
18. Характеризуйте активное и пассивное экранирование. Чем они отличаются друг от друга?
19. Характеризуйте одинарное и многослойное экранирование кабельных линий.
20. Как происходит подавление помех при помощи фильтров нижних частот?
21. Характеризуйте принцип действия устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП).
22. Как определяется допустимый уровень эмиссии помех для электрооборудования?
23. Зачем нужно заземление? Классификация систем заземления (TN, TT, IT).
24. Что представляет собой разделительный трансформатор? Для чего он применяется в системах ЭМС.
25. Как производится классификация технических средств по степени жесткости испытаний на помехоустойчивость? Какие параметры указываются в протоколе испытаний.
26. Ограничители перенапряжений, разрядники. Дайте характеристику.
27. Дайте определение симметричной и несимметричной наводке.
28. Дайте определение помехозащищенности кабельной линии связи.
29. Основные источники электромагнитных помех на промышленных объектах и принципы их подавления?
30. Какие элементы включает в себя схема электромагнитной защиты объекта?
31. Что произойдет в системе при внезапном включении мощного нелинейного потребителя (например, преобразователя частоты)?
32. Какое принципиальное преимущество имеют распределенные системы заземления по сравнению с одноточечными?
33. Какие факторы учитываются при выборе трассы прокладки кабельных линий для минимизации электромагнитных наводок?

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

учебным планом не предусмотрено

5.3. Фонд оценочных средств

Тематика рефератов:
1.Возобновляемые источники энергии Солнечные энергетические установки Ветровые энергетические установки. Электрические аппараты.
2.Классификация электрических аппаратов.
3.Физические величины, используемые в практике производства тепловой и электрической энергии.
4.Электрический трансформатор? Какие бывают трансформаторы.
5.Какие существуют электрогенерирующие электростанции.
6.Что входит в состав ВЭУ.
7.Что входит в состав СЭУ.
8. Основные типы электрических станций и принципы их работы.

Тест
1.Энергетическая система- это:
А)Комплекс энергооборудования для выработки, распределения электрической и тепловой энергии потребителям, сосредоточенным в зоне определенного географического расположения.
Б)Комплекс технических средств и сооружений, участвующих в распределении и доставке потребителям естественных и искусственных энергоресурсов
В) Главная понизительная подстанция Г) Коммутационные аппараты
Д)Совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, соединенных между собой и связанных общностью режима (работающих параллельно).
Е)Совокупность производственных и иных имущественных объектов электроэнергетики
2.Задачами основных элементов энергетической системы является:
А) Распределение энергии Б) Передача энергии.
В) Преобразование, передача, распределение и потребление электро энергии Г) Преобразование энергии.
3.На чем основывается название станций
А)Мощность
Б) Скорость
В)Напряжение
Г)Какой вид энергоресурсов преобразовывается на этой станции.
4. Закон сохранения энергии.

А) 1 -й закон Кирхгофа Б) Закон Ома
В) 1 -й принцип термодинамики Г) Ряд Фурье
5.Какие виды энергоресурсов невозобнавляемы?
А)Вода, солнце Б) Ветер, вода
В)Уголь, нефть, природный газ Г) Уголь, солнце
6.Какое максимальное значение напряжения в цепи если вольтметр показывает напряжение U=220 В?
А) 220 В
Б)380 В
В) 160 В
Г)311 В
7.Единица измерения мощности
А)Вольт
Б) Ватт
В)Ампер
Г) Ом
8.Что такое электрический ток?
А)Хаотическое движение нейтронов
Б)Упорядоченное движение заряженных частиц
В)Магнитное поле линии электропередачи
Г)Ток возникаемый во время короткого замыкания
9.Какие электростанции отрицательно влияющие на экологию?
А)ГАЭС, ГЭС
Б) ГЭС и АЭС
В)АЭС, дизель ЭС
Г) ГЭС, АЭС
10.Величина, используемая при выборе трансформатора
А)Коэффициент использования
Б) Коэффициент нагрузки
В)Расчетный выбор
Г)По установленной мощности потребителя

5.4. Перечень видов оценочных средств

1.Реферат
2.Тест

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бадер М.П.	Электромагнитная совместимость: учебник для вузов железнодорожного транспорта	М.: УМК МПС 2002
Л1.2	Цицикян Г.Н.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: Учебное пособие	СПб.: Изд-во СЗТУ 2006

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	-Традиционные образовательные технологии – технологии, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и
6.3.1.2	способов действий, передаваемых учащимся в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения.
6.3.1.3	Предполагают, что педагог является единственным инициативно действующим лицом учебного процесса. К ним
6.3.1.4	могут быть отнесены лекции, семинары, лабораторные работы репродуктивного типа и т.д.
6.3.1.5	-Инновационные образовательные технологии – технологии, ориентирующие педагога на создание и
6.3.1.6	использование таких форм организации учебной деятельности, при которых акцент делается на вынужденную
6.3.1.7	активность обучающегося (не может не делать) и на формирование системного мышления и способности
6.3.1.8	генерировать идеи при решении творческих задач. К ним преимущественно относятся технологии активного
6.3.1.9	деятельностного типа (игровые процедуры, дискуссии, выездные занятия, стажировки с исполнением должности,
6.3.1.10	анализ конкретных ситуаций, нетрадиционные лекции, тренинги и т.п.).
6.3.1.11	- Информационные образовательные технологии – комплекс методов, способов и средств, обеспечивающих работу
6.3.1.12	с информацией и включающих в себя обработку, хранение, передачу и отображение информации и неразрывно

6.3.1.13	связанных с применением вычислительной техники, коммуникативных сетей и пр. В настоящее время под этим
6.3.1.14	термином в основном понимается как самостоятельное использование компьютерной техники, так и насыщение
6.3.1.15	ею учебных занятий для выработки умения работать с информацией.
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	1.Правила устройства электроустановок. 7-е изд. М.: изд-во НЦ ЭНАС, 2003. 704с.
6.3.2.2	2.Справочник по проектированию электрических сетей / под ред. Д. Л. Файбисовича. 3-е изд., перераб. и доп. М.:
6.3.2.3	ЭНАС, 2009. 391 с

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Используются мультимедийные средства, интерактивная доска, лабораторные стенды, электронные ресурсы учебно-методических материалов.. Материал лекций представлен в виде презентаций в Power Point, фотографий и видеороликов

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
К методическим указаниям технологическая карта дисциплины (Приложение 1).