

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 19.06.2025 13:17:14
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования

Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2025 г., протокол УМС №5

Электромагнитная совместимость в электрических сетях

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Радиоэлектроники и электроэнергетики	
Учебный план	bz130302-Энерг-25-5.plx 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах: зачеты 5
в том числе:		
аудиторные занятия	8	
самостоятельная работа	60	
часов на контроль	4	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

Д-р техн. н., профессор Сальников В.Г.

Рабочая программа дисциплины

Электромагнитная совместимость в электрических сетях

разработана в соответствии с ФГОС:

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:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоэлектроники и электроэнергетики

Зав. кафедрой Рыжаков В.В., кандидат физико-математических наук, доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Дисциплина Электромагнитная совместимость в электрических сетях направлена на формирование у обучающихся знаний процессов, описываемых с точки зрения генерирования электромагнитных помех, их влияния на электрооборудование, степень автоматизации и отрицательного воздействия.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теоретические основы электротехники.
2.1.2	Электроэнергетические системы и сети.
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3.5: Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма

ОПК-4.1: Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока

ОПК-4.4: Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств

ОПК-6.1: Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

ПК-2.3: Выбирает оборудование объектов профессиональной деятельности на различных стадиях проектирования

ПК-4.2: Рассчитывает параметры и режимы работы технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Нормативную базу и правовое обеспечение в области электромагнитной совместимости.
3.1.2	Виды и источники электромагнитных помех.
3.1.3	Каналы передачи электромагнитных помех.
3.1.4	Методы нормирования электромагнитных помех и электромагнитной совместимости.
3.2	Уметь:
3.2.1	Определять уровни помех и помехоустойчивости.
3.2.2	Оценивать электромагнитную обстановку при работе технических средств на объектах электроэнергетики.
3.2.3	Принимать конструкторские и технические решения для ограничения ЭМП.
3.2.4	Применять специальные устройства для обеспечения ЭМС электромеханических систем.
3.2.5	Вычислять показатели качества электроэнергии и осуществлять их экспериментальное определение.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Роль электромагнитной совместимости в электрических сетях					
1.1	Основные положения. История развития электромагнитной совместимости. Основные понятия и термины. /Лек/	5	1	ОПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.2	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. /Ср/	5	14	ОПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
	Раздел 2. Нормирование электромагнитных помех и электромагнитной совместимости					
2.1	Нормирование показателей качества электроэнергии. Нормы качества электрической энергии в электрических сетях: установившееся отклонение напряжения, несинусоидальность напряжения, несимметрия напряжений, отклонения частоты. Нормирование колебаний напряжения. Нормирование интергармоник. Импульсы и провалы напряжения. /Лек/	5	1	ОПК-3.5 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2.2	Лабораторная работа №1. Регулирование отклонения напряжения в электрической сети путем продольной компенсации. /Лаб/	5	2	ОПК-4.1 ОПК-4.4 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2.3	Лабораторная работа №2. Симметрирование напряжений с использованием конденсаторной батареи. /Лаб/	5	2	ОПК-4.1 ОПК-4.4 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2.4	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу, подготовка отчетов по лабораторным работам. /Ср/	5	20	ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.4 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
	Раздел 3. Источники электромагнитных помех					
3.1	Вентильные преобразователи. Непосредственные преобразователи частоты. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока. Асинхронный инверторный каскад и вентильный двигатель. Выключатели с тиристорным управлением. Дуговые сталеплавильные печи и электросварочные установки. Помехи в контактных сетях электрического транспорта. /Лек/	5	1	ОПК-3.5 ОПК-4.4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

3.2	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. /Ср/	5	15	ОПК-3.5 ОПК-4.4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
Раздел 4. Влияния электромагнитных помех на электрооборудование электрических сетей						
4.1	Отклонения напряжения в СЭС. Несимметрия напряжений в СЭС. Колебания напряжения в СЭС. Высшие гармоники в СЭС. Провалы напряжения в СЭС. Потери активной мощности при наличии электромагнитных помех. Влияние электромагнитных помех на электрооборудование. /Лек/	5	1	ОПК-3.5 ПК-2.3 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
4.2	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. /Ср/	5	15	ОПК-3.5 ПК-2.3 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
Раздел 5. Контрольная работа						
5.1	Выполнение контрольной работы. /Контр.раб./	5	0	ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.4 ОПК-6.1 ПК-2.3 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
Раздел 6. Зачет						
6.1	/Зачёт/	5	0	ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.4 ОПК-6.1 ПК-2.3 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Гардин А.И.	Электромагнитная совместимость: учебное пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2023, электронный ресурс	2
	Абдулвелеев И.Р.	Электромагнитная совместимость электротехнических	Москва: Инфра-	2
Л1.2	Гардин А.И.	Электромагнитная совместимость: учебное пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2023, электронный ресурс	2

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Попов, В. М., Афонькина, В. А., Епишков, Е. Н., Кривошеева, Е. И.	Электромагнитная совместимость: учебное пособие	Челябинск: Южно - Уральский государственный аграрный университет, 2022, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Зверев А. Г., Ходкевич А. Г.	Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электромагнитная совместимость и средства защиты». Часть 1	Омск: ОмГУПС, 2020, электронный ресурс	1
Л3.2	Зверев А. Г., Ходкевич А. Г.	Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электромагнитная совместимость и средства защиты». Часть 2	Омск: ОмГУПС, 2020, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Научно-методический центр "Электромагнитная совместимость" https://smc-emc.ru/			
Э2	Академический совет по научной работе департамента электронной инженерии https://miem.hse.ru/edu/ee/council/emc			

6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office.			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	«Национальная электронная библиотека» нэб.рф Электронные книги Springer Nature (Science, Technology and Medicine Collections) https://link.springer.com/			
6.3.2.2	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/			
6.3.2.3	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.			
7.2	Лаборатория «Электроэнергетических систем, электроснабжения и силовой электроники» для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектована специализированной мебелью, меловая доска. Технические средства обучения: модульные учебные комплексы: Источник постоянного напряжения тип 214.1. Однофазный источник питания тип 218.5. Трехполюсный выключатель тип 301.1. Активная нагрузка тип 306.1. Модель линии электропередачи тип 313.2. Линейный реактор тип 314.2. Емкостная нагрузка тип 317.3. Регулируемый автотрансформатор тип 318.2. Блок синхронизации тип 319. Выпрямитель тип 322.2. Индуктивная нагрузка тип 324.2. Коннектор тип 330. Блок ввода/вывода цифровых сигналов тип 331. Блок диодов тип 332. Регулировочный трансформатор тип 338. Трехфазная трансформаторная группа тип 347.1. Электротепловое реле тип 356. Коммутатор измерителя мощностей тип 349. Автоматический однополюсный выключатель тип 359. Контактор тип 364.			

<p>Реле максимального тока тип 366. Реле минимального напряжения тип 367. Реле времени тип 369. Промежуточное реле 370. Однофазный трансформатор тип 372.1. Фильтрокомпенсирующее устройство тип 392. Блок измерительных трансформаторов тока и напряжения тип 401.1. Блок датчиков тока и напряжения тип 402.3. Трансформатор тока тип 403.1. Измеритель напряжений и частот тип 504.2. Указатель угла нагрузки синхронной машины тип 505.2. Указатель частоты вращения тип 506.2. Измеритель мощностей тип 507.2. Блок мультиметров тип 508.2. Измеритель показателей качества электроэнергии тип 526.2. Измеритель параметров однофазной сети тип 542.</p>
