

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

**Надежность и электромагнитная совместимость в
электроэнергетике**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Промышленной электроники**
Учебный план z13.04.02_25_00.plx
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Квалификация **магистр**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Итого ауд.	18,65	18,65	18,65	18,65
Контактная работа	18,65	18,65	18,65	18,65
Сам. работа	101,3	101,3	101,3	101,3
Часы на контроль	8,35	8,35	8,35	8,35
Письменная работа на курсе	15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Сливкин Евгений Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Надежность и электромагнитная совместимость в электроэнергетике

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

составлена на основании учебного плана:

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от 22.05.2025 г. № 11

Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями освоения дисциплины «Надежность и электромагнитная совместимость в электроэнергетике» являются:
1.2	- формирование знаний в области электромагнитной совместимости (ЭМС), источников и значений электромагнитных помех (ЭМП), каналов и механизмов передачи ЭМП, методов и средств защиты от ЭМП, технико-экспериментального определения помехоустойчивости, принципов обеспечения ЭМС, нормативной базы и стандартизации в области ЭМС;
1.3	- формирование знаний, навыков и умений по анализу электромагнитной обстановки, выбору помехоподавляющих устройств, испытанию оборудования на помехоустойчивость;
1.4	- формирование знаний по основам надёжности электрических систем и систем электроснабжения, а также для формирования общего представления об надёжности системы электроснабжения присоединённых потребителей и основного электрооборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Микропроцессорные и аналоговые комплексы релейной защиты
2.2.2	Современные направления развития систем электроснабжения
2.2.3	Современные электроустановки электрических подстанций
2.2.4	Практика по получению первичных навыков работы с технологическими режимами электроустановок применительно к области профессиональной деятельности
2.2.5	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (ознакомительная практика)
2.2.6	Производственная практика
2.2.7	Технологическая практика
2.2.8	Учебная практика
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	Эксплуатационная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
УК-3.1. Разрабатывает план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта	
Знать Подходы к разработке планов групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, формулирует задачи членам команды для достижения поставленной цели, разрабатывает командную стратегию, применяет эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.	
Уметь Умеет разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию;	
Владеть умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом	
УК-3.2. Анализирует, проектирует и организует межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели	
Знать методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.	
Уметь применять эффективные методы взаимодействия с командой для достижения поставленной цели понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества	
Владеть методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий	
ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	

ОПК-2.1. Разбирается в современных методах организации и проведения измерений и исследований**Знать**

основные методы ведения научно-исследовательской деятельности
основы математического моделирования и расчета параметров надежности и электромагнитной совместимости объектов электроэнергетики

Уметь

выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;
критически оценивать поступающую информацию, вне зависимости от источника;

Владеть

навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;
навыками выбора методов и средств решения задач исследования;
навыками работы с современным научным оборудованием и ПК

ОПК-2.2. Обладает навыками методологического анализа научного исследования, навыками поиска, обработки, анализа большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций**Знать**

современные методы организации и проведения измерений и исследований

Уметь

обрабатывать и проводить анализ результатов измерений

Владеть

навыками работы по поиску, обработке, анализу большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций.
навыками работы с современным программным обеспечением

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы математического моделирования и расчета параметров надежности и электромагнитной совместимости объектов электроэнергетики
3.1.2	современные методы организации и проведения измерений и исследований.
3.1.3	критически оценивать поступающую информацию, вне зависимости от источника;
3.2	Уметь:
3.2.1	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;
3.2.2	обрабатывать и проводить анализ результатов измерений.
3.3	Владеть:
3.3.1	сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;
3.3.2	выбора методов и средств решения задач исследования;
3.3.3	работы с современным научным оборудованием и ПК
3.3.4	навыками работы по поиску, обработке, анализу большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций.
3.3.5	навыками работы с современным программным обеспечением

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение в предмет. Основные понятия и определения. Характеристика проблемы ЭМС в электроэнергетике. Основные понятия теории надежности электрооборудования.					
1.1	Введение в предмет. Основные понятия и определения. Характеристика проблемы ЭМС в электроэнергетике. Основные понятия теории надежности электрооборудования. /Тема/	1	0			

1.2	Термины и определения, классификация показателей электромагнитной совместимости и надежности технических средств электроэнергетики. Обеспечение ЭМС. Характеристики и параметры технических средств, влияющих на ЭМС. Измерительное оборудование и аппаратура. Основные положения и методы теории надежности. Понятия о надежности современных систем электроснабжения. /Лек/	1	1	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы
1.3	/Ср/	1	12	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Устный опрос
	Раздел 2. Количественные и качественные характеристики надежности электрооборудования					
2.1	Количественные и качественные характеристики надежности электрооборудования /Тема/	1	0			
2.2	Количественные и качественные характеристики надежности. Понятие «отказ». Классификация и причины отказов электрооборудования. Безотказность, ремонтпригодность, долговечность и сохраняемость. /Лек/	1	1	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы
2.3	Количественные и качественные характеристики надежности электрооборудования /Лаб/	1	1	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Отчет

2.4	/Ср/	1	12	УК-3.1-3 УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Устный опрос
	Раздел 3. Показатели надежности электрооборудования					
3.1	Показатели надежности электрооборудования /Тема/	1	0			
3.2	Основные параметры и классификация показателей надежности электрооборудования и систем электроснабжения. Показатели плановых ремонтов. /Лек/	1	0,5	УК-3.1-3 УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы
3.3	Показатели надежности электрооборудования /Лаб/	1	1	УК-3.1-3 УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Отчет
3.4	Количественные и качественные характеристики надежности электрооборудования. Показатели надежности электрооборудования. /Пр/	1	1	УК-3.1-3 УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Отчет
3.5	/Ср/	1	12	УК-3.1-3 УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Устный опрос

	Раздел 4. Представление помех в частотной и временной областях. Преобразование Фурье					
4.1	Представление помех в частотной и временной областях. Преобразование Фурье /Тема/	1	0			
4.2	Способы описания и основные параметры помех. Описание электромагнитных влияний в частотной и временной областях. Ряд Фурье. /Лек/	1	0,5	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы
4.3	Представление помех в частотной и временной областях. Преобразование Фурье /Пр/	1	1	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Отчет
4.4	/Ср/	1	12	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Устный опрос
	Раздел 5. Источники и классификация помех					
5.1	Источники и классификация помех /Тема/	1	0			
5.2	Классификация источников помех. Передатчики связи. Генераторы высокой частоты. Радиоприемники. Источники широкополосных импульсных помех. Исходный уровень помех в городах. /Лек/	1	0,5	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы

5.3	/Ср/	1	12,3	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Устный опрос
	Раздел 6. Каналы передачи электромагнитных помех					
6.1	Каналы передачи электромагнитных помех /Тема/	1	0			
6.2	Автомобильные источники помех. Воздушные линии высокого напряжения. Переходные процессы в сетях низкого и высокого напряжения. Газоразрядные лампы. Коллекторные двигатели. Коммутация тока в индуктивных цепях. /Лек/	1	0,5	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы
6.3	/Ср/	1	9	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Устный опрос
	Раздел 7. Подавление помех. Пассивные фильтры, ограничители, экраны					
7.1	Подавление помех. Пассивные фильтры, ограничители, экраны /Тема/	1	0			
7.2	Гальваническое влияние через цепи питания и сигнальные контуры. Контуры с общим проводом системы опорного потенциала. Токовые контуры с большой емкостью относительно земли. Пассивные помехоподавляющие фильтры. Сетевые фильтры. Защитные элементы. Экранирование. Разделительные элементы. /Лек/	1	0,5	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы

7.3	Подавление помех. Пассивные фильтры, ограничители, экраны /Лаб/	1	1	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Отчет
7.4	Подавление помех. Пассивные фильтры, ограничители, экраны /Пр/	1	1	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Отчет
7.5	/Ср/	1	8	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Устный опрос
7.6	/ИКР/	1	0,65	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Вопросы к экзамену
	Раздел 8. Определение электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики					
8.1	Определение электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики /Тема/	1	0			
8.2	Основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки. Воздействие на кабели систем релейной защиты и технологического управления токов и напряжений промышленной частоты. Импульсные помехи. /Лек/	1	0,5	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы

8.3	Определение электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики /Лаб/	1	3	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Отчет
8.4	/Ср/	1	8	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Устный опрос
	Раздел 9. Влияние помех на электроустановки и цепи релейной защиты, управления, телеметрии и средства связи					
9.1	Влияние помех на электроустановки и цепи релейной защиты, управления, телеметрии и средства связи /Тема/	1	0			
9.2	Элементы систем электроснабжения. Устройства релейной защиты в энергосистемах. Оборудование потребителей. Влияние гармоник на измерение мощности и энергии. Влияние гармоник на системы электроснабжения. Влияние электромагнитных помех на цепи управления, телеметрии и средства связи в системах электроэнергетики. /Лек/	1	0,5	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы
9.3	/Ср/	1	8	УК-3.1-З УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-З УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Устный опрос
	Раздел 10. Влияние электромагнитных полей на биологические объекты. Экологическое влияние ЛЭП. Нормативная база					
10.1	Влияние электромагнитных полей на биологические объекты. Экологическое влияние ЛЭП. Нормативная база /Тема/	1	0			

10.2	Механизмы воздействия электрических и магнитных полей на живые организмы. Влияние коронного разряда. Радиопомехи. Акустический шум. Экологическое влияние ЛЭП. Нормативная база. /Лек/	1	0,5	УК-3.1-3 УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы
10.3	Влияние электромагнитных полей на биологические объекты /Пр/	1	3	УК-3.1-3 УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Отчет
10.4	/Ср/	1	8	УК-3.1-3 УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Устный опрос
	Раздел 11. Курсовое проектирование по дисциплине					
11.1	Курсовое проектирование /Тема/	1	0			
11.2	/КП/	1	8,35	УК-3.1-3 УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Вопросы к экзамену
11.3	/КПКР/	1	15,7	УК-3.1-3 УК-3.1-У УК-3.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	Вопросы к экзамену

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств представлен в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Буровский К.М., Юров Ю.Ю.	Электромагнитная совместимость, регулирование использования радиочастотного спектра : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2125
Л1.2	Ильин М.Е.	Основы теории надежности : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2376
Л1.3	Савина Н. В.	Надежность электроэнергетических систем	Благовещенск: АмГУ, 2014, 194 с.	, https://e.lanbook.com/book/156468
Л1.4	Овсянников А. Г., Борисов Р. К.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник	Новосибирск: НГТУ, 2017, 196 с.	978-5-7782-3367-6, https://e.lanbook.com/book/118157
Л1.5	Малахова Т. Ф., Захаренко С. Г., Захаров С. А.	Электромагнитная совместимость и качество электроэнергии : учебное пособие	Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2022, 157 с.	978-5-00137-303-2, https://e.lanbook.com/book/257600
Л1.6	Дьяков А. Ф., Максимов Б. К., Борисов Р. К., Жуков А. В., Кужекин И. П., Темников А. Г.	Электромагнитная совместимость и молниезащита в современной электроэнергетике : учебное пособие	Москва: НИУ МЭИ, 2018, 688 с.	978-5-7046-1994-9, https://e.lanbook.com/book/307232

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Жежеленко И. В., Короткевич М. А.	Электромагнитная совместимость в электрических сетях : учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 2012, 197 с.	978-985-06-2184-9, http://www.iprbookshop.ru/20304.html
Л2.2	Шаталов А. Ф., Воротников И. Н., Мастепаненко М. А., Шарипов И. К., Аникуев С. В.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебное пособие	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014, 64 с.	978-5-9596-1058-6, http://www.iprbookshop.ru/47397.html
Л2.3	Дуров А.А., Крестов П.А.	Электромагнитная совместимость средств радиосвязи : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2009,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/743

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.4	Тимиргазин, Р. Ф.	Электромагнитная совместимость : учебное пособие	Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2017, 48 с.	978-5-9795-1649-3, http://www.iprbookshop.ru/106134.html
Л2.5	Шаталов А. Ф., Воротников И. Н., Мастепаненко М. А., Шарипов И. К.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебное пособие	Ставрополь: СтГАУ, 2014, 64 с.	978-5-9596-1058-6, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61156

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Веремеев А. А.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 электроэнергетика и электротехника	Оренбург: ОГУ, 2019, 128 с.	978-5-7410-2414-0, https://e.lanbook.com/book/160042
Л3.2	Макашева С. И., Клименко С. В.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: расчет электромагнитных влияний и обеспечение условий электробезопасности : учебное пособие	Хабаровск: ДВГУПС, 2021, 99 с.	, https://e.lanbook.com/book/259427

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	113 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (20 посадочных мест). Учебно-лабораторные стенды, мультиметры цифровые APPA, осциллографы АКИП-4115/3А, генераторы сигналов GFG-3015, источники питания НУ3010Е, автотрансформаторы лабораторные, реле контроля синхронизма, устройство Орион-РТЗ
2	209 лабораторный корпус. помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс. Специализированная мебель (21 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	214 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.
4	109 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания приведены в	Приложении к рабочей программе дисциплины	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	15.10.25 17:06 (MSK)	Простая подпись
-----------------------------------	---	--	----------------------	-----------------