

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.11  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электромагнитная совместимость в электроэнергетике**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)  
Цифровые технологии в электроэнергетике

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	8	Итого
	зачет	
Вид занятий	Форма контроля	
Лекции	24	24
Лабораторные		
Практические	24	24
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	48,25	48,25
Самостоятельная работа	95,75	95,75
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

Рабочую программу составил(и):

доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», доцент, к.п.н., Третьякова М.Н.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры  
«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 3 от «02» октября 2025 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – дать обучающимся комплекс знаний в области электромагнитной совместимости, подготовить обучающихся к использованию полученных знаний в области электромагнитной совместимости для решения задач практики.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Показатели и контроль качества электрической энергии», «Электромагнитные и электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах», «Электроснабжение потребителей и их режимы», «Техника высоких напряжений».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: преддипломная практика, выпускная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электрических сетей в профессиональной деятельности	ПК-3.3 Демонстрирует знание основных подходов обеспечения электромагнитной совместимости электротехнических установок	Знать: основные подходы обеспечения электромагнитной совместимости при проектировании электроэнергетических объектов; основные источники научно-технической информации по электромагнитной совместимости в электроэнергетике; источники электромагнитных помех на электрических станциях и подстанциях; каналы распространения и средства ослабления электромагнитных помех
		Уметь: оценивать уровень электромагнитных помех; анализировать электромагнитную обстановку на объектах электроэнергетики; выбирать способы обеспечения электромагнитной совместимости электротехнических установок
		Владеть: методами расчета электромагнитных помех и навыками выбора средств защиты от их воздействия

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наимено- вание оценочного средства)
Введение	Лек.	Актуальность проблемы электромагнитной совместимости в электроэнергетике. Основные нормативные документы, понятия и определения	8	2	-	-	
	Пр.	Основные понятия электромагнитной совместимости. Способы описания электромагнитных помех	8	2	-	-	Практические задания, собеседование
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой ответов на вопросы	8	4	-	-	
1. Источники, механизмы передачи и способы демпфирования электромагнитных помех	Лек.	1.1. Основные типы, параметры, способы оценки и источники электромагнитных помех. 1.2. Основные механизмы передачи и пути снижения электромагнитных помех. 1.3. Средства снижения кондуктивных электромагнитных помех. 1.4. Средства защиты от полевых электромагнитных помех	8	8	-	-	
	Пр.	Анализ электромагнитного воздействия молниевых разрядов на вторичное оборудование энергообъекта. Анализ взаимосвязи между источником и приёмником	8	8	-	-	Практические задания, собеседование

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наимено- вание оценочного средства)
		электромагнитных помех. Расчет пара- метров помехоподавляющего фильтра. Анализ эффективности экранирования					
	Ср.	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подго- товкой ответов на вопросы. Подготовка к практическим занятиям	8	42	-	-	
2. Проблемы и средства обеспече- ния электромагнит- ной совместимости	Лек.	2.1. Проблемы и подходы обеспечения биоэлектромагнитной совместимости. 2.2. Проблемы и средства обеспечения электромагнитной совместимости си- стем электроснабжения общего назначе- ния и сетей электропотребителей. 2.3. Обеспечение электромагнитной сов- местимости объектов электроэнергетики и атмосферного электричества	8	12	-	-	
	Пр.	Оценка обеспечения биоэлектромагнит- ной совместимости на рабочем месте. Оценка электромагнитной совмести- мости системы электроснабжения и сети потребителя в точке поставки электро- энергии. Анализ влияния высших гармо- ник в точке поставки электроэнергии на показатели работы электроприёмников потребителя. Выбор симметрирующего устройства для обеспечения электромаг- нитной совместимости в точке поставки	8	12	-	-	Практические зада- ния, собеседование

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наимено- вание оценочного средства)
		электроэнергии потребителю при несимметрии напряжения. Выбор устройства продольной компенсации реактивной мощности для обеспечения электромагнитной совместимости в точке поставки электроэнергии потребителю при колебаниях напряжения. Анализ растекания тока через заземлитель. Анализ параметров молнии и эффективности молниезащиты					
	Ср.	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой ответов на вопросы. Подготовка к практическим занятиям	8	40	-	-	
3. Электромагнитная обстановка на промышленных предприятиях и объектах электроэнергетики	Лек.	3.1. Классификация и способы оценки электромагнитной обстановки на промышленных объектах. 3.2. Подходы по обеспечению электромагнитной совместимости электротехнических установок на стадии проектирования	8	2	-	-	
	Пр.	Технические решения по обеспечению электромагнитной совместимости вторичного оборудования при компоновке объектов электроэнергетики, выполнении проекта заземляющих устройств, молниезащиты, кабельной канализации и систем оперативного тока	8	2	-	-	Практические задания, собеседование

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наимено- вание оценочного средства)
	Ср.	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой ответов на вопросы. Подготовка к практическим занятиям	8	9,75	-	-	
	ПА	Сдача зачета	8	0,25	-	-	Перечень вопросов к зачету
<b>Итого:</b>				<b>144</b>	<b>-</b>		

## **5. Образовательные технологии**

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике», используются следующие образовательные технологии:

- лекции с использованием мультимедийного оборудования;
- практические занятия с устным опросом обучающихся и закреплением теоретического материала;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- выполнение практических заданий, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с нормативной, методической, научно-технической и справочной литературой;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и практическим занятиям.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия темы, связанные с ними теоретические и практические вопросы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Перед очередной лекцией необходимо просмотреть/повторить материалы предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов. При подготовке к практическим занятиям обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

На практических занятиях обучающиеся выполняют практические задания по вопросам, рассмотренным на лекциях. По каждому заданию оформляется отчет с обобщением теоретического материала и составлением выводов.

6.4. Самостоятельная работа включает в себя выполнение практических заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе практических занятий (устный опрос, выполнение и защита результатов практических заданий).



## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ПК-3	Практические задания №1-12 Вопросы для собеседования №1-170 Вопросы для зачета № 1-50

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Перечень практических заданий

Практическое задание №1. Основные понятия электромагнитной совместимости и способы описания электромагнитных помех.

Практическое задание №2. Анализ электромагнитного воздействия молниевых разрядов на вторичное оборудование энергообъекта.

Практическое задание №3. Анализ взаимосвязи между источником и приёмником электромагнитных помех.

Практическое задание №4. Расчет параметров помехоподавляющего фильтра.

Практическое задание №5. Анализ эффективности экранирования.

Практическое задание №6. Оценка обеспечения биоэлектромагнитной совместимости на рабочем месте.

Практическое задание №7. Оценка электромагнитной совместимости системы электропитания и сети потребителя в точке поставки электроэнергии.

Практическое задание №8. Анализ влияния высших гармоник в точке поставки электроэнергии на показатели работы электроприёмников потребителя.

Практическое задание №9. Выбор технического устройства для обеспечения электромагнитной совместимости в точке поставки электроэнергии потребителю.

Практическое задание №10. Анализ растекания тока через заземлитель.

Практическое задание №11. Анализ параметров молнии и эффективности молниезащиты.

Практическое задание №12. Технические решения по обеспечению электромагнитной совместимости вторичного оборудования при компоновке объектов электроэнергетики.

#### Типовой пример оформления практического задания

- Титульный лист.
- Цель.
- Задачи.
- Результаты выполнения задания.
- Анализ полученных результатов.
- Выводы.

#### Краткое описание и регламент выполнения

Обучающиеся выполняют практические задания в соответствии с заданным вариантом. Результаты расчета представляются в форме отчета.

Отчет по итогам выполнения практического задания выполняется каждым обучающимся индивидуально. Оформляется в печатной форме на листах формата А4.

При сдаче практического задания обучающимся преподаватель проводит собеседование, а также оценивает правильность выполнения и качество представления результатов задания.

В ходе собеседования преподаватель задает вопросы по изучаемой теме и оценивает знание учебного материала, продемонстрированное обучающимся при ответе на вопросы и объяснении результатов выполнения практического задания.

### **7.2.3. Перечень вопросов для собеседования**

#### **Типовые примеры вопросов**

1. Чем электротехнические системы отличаются от других инженерных систем?
2. Почему одно и то же устройство можно рассматривать в качестве источника и приемника электромагнитных помех?
3. Каковы причины актуальности проблемы электромагнитной совместимости на данном уровне развития техники?
4. Что понимается под электромагнитной помехой?
5. Что понимается под электромагнитной средой?
6. Что понимается под электромагнитной обстановкой?
7. Что означает помехочувствительность технического средства?
8. Чем регламент отличается от стандарта?
9. Какие электромагнитные помехи считаются кондуктивными?
10. Как распространяются кондуктивные помехи?
11. Какие помехи являются излучаемыми?
12. Как распространяются полевые помехи?
13. По какому признаку электромагнитные помехи можно считать низкочастотными? Высокочастотными?
14. Какие разновидности низкочастотных кондуктивных помех бывают?
15. Какие разновидности высокочастотных кондуктивных помех бывают?
16. Какие разновидности низкочастотных излучаемых помех бывают?
17. Какие разновидности высокочастотных излучаемых помех бывают?
18. На какие объекты распространяется действие Технического регламента Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011)?
19. Что, согласно Техническому регламенту Таможенного союза – «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011), понимается под техническим средством?
20. С какой целью используют логарифмические масштабы в сфере электромагнитной совместимости технических средств?
21. Какие имеются различия между функциональными и нефункциональными источниками помех? Для каких источников проще обеспечить ЭМС?
22. Что представляет собой шумовая электромагнитная помеха?
23. Почему при работе коллекторных электрических машин возникают шумовые помехи?
24. Как образуются шумовые помехи, связанные с коронным разрядом?
25. Назовите основные источники искусственных электромагнитных помех?
26. Как возникают импульсные помехи в первичной и вторичной электрических сетях?
27. Назовите основные источники естественных электромагнитных помех?
28. Какие бывают помехи в зависимости от характера распределения во временной области? Какие бывают помехи по частотному спектру? Спектр синусоидального или прямоугольного сигнала будет более широким?
29. Сравните два источника помех: радиостанцию и разряд молнии. Какой из этих источников генерирует помехи узкого спектра?
30. При коммутации какого коммутационного аппарата (выключатель или разъединитель) будут иметь большие ЭМП?
31. Какими способами могут передаваться ЭМП?
32. Каков механизм связи через гальваническое соединение?

33. Как можно ослабить связь через гальваническое соединение?
34. Что представляет собой индуктивная связь между источником и приемником помех?
35. Как ослабить индуктивную связь между источником и приемником помех?
36. Как осуществляется емкостная связь?
37. Как ослабить емкостную связь?
38. Каким образом осуществляется связь излучением?
39. Как ослабить связь излучением?
40. Какие виды помех передаются излучением?
41. Что такое гальваническая развязка? Приведите примеры гальванической развязки цепей.
42. Почему у полей промышленной частоты нормируются электрическая и магнитная составляющая полей, а у полей радиочастотного диапазона нормируется только одна из этих компонент?
43. Почему для передачи информационных сигналов на объектах энергетики и в быту используется кабель типа витой пары?
44. Какие имеются способы уменьшения помех, передаваемых по вторичным цепям?
45. Что представляют собой дальняя ближняя зоны электромагнитного поля?
46. Назовите основной способ защиты от излучаемых электромагнитных полей.
47. Почему в большинстве микропроцессорных устройств релейной защиты и измерений на энергообъектах применяются процессоры с низкой тактовой частотой?
48. Что представляют собой экраны, применяемые для кабелей вторичных цепей?
49. Что представляют собой экраны, применяемые для микропроцессорных терминалов?
50. Что на ПС может быть источником электромагнитного излучения?
51. Каким образом осуществляется помехоподавление посредством фильтров?
52. В какую точку сети подключается помехоподавляющий фильтр?
53. Что показывает коэффициент затухания фильтра?
54. Что представляют собой помехоподавляющие фильтры?
55. Какие устройства могут входить в состав помехоподавляющих фильтров?
56. Какие сигналы демпфирует сетевой фильтр?
57. Чем отличаются узкополосные фильтры от широкополосных?
58. Как изменяются сопротивления катушек в зависимости от частоты напряжения питания?
59. Как изменяются сопротивления конденсаторов в зависимости от частоты напряжения питания?
60. Для чего на кабели питания надевают кольца из феррита?
61. Каков принцип действия устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП)?
62. Как включаются УЗИП относительно защищаемых устройств?
63. Назовите конкретные типы УЗИП, применяемые для защиты силовых цепей?
64. Какие особенности имеет разделительный трансформатор?
65. Поясните общий принцип работы оптопары и оптоволоконной связи.
66. С какой целью применяются экраны в электротехнических системах?
67. Какой эффект («короткозамкнутая» или «разомкнутая» цепь) используется при защите от помех экранированием?
68. Что представляет собой коэффициент затухания экрана?
69. Из каких составляющих состоит коэффициент затухания экрана?
70. От каких параметров зависит эффективность экранирования?
71. Какие материалы используются для изготовления экранов?
72. Как можно демпфировать действие электрического поля?
73. Как можно демпфировать действие магнитного поля?

74. Как можно демпфировать действие электромагнитного излучения?
75. При каком экранировании толщина защитных устройств является не важной характеристикой?
76. В каких случаях толщина стенок экрана влияет на эффективность экранирования?
77. Для чего предназначены немагнитные проводящие экраны?
78. Для чего предназначены магнитные экраны?
79. Чем магнитные экраны отличаются от немагнитных проводящих?
80. С какой целью осуществляется заземление экранов?
91. Как действует электрическое поле на организм человека?
92. Как действует магнитное поле на организм человека?
93. Какая напряженность электрического поля считается неопасной для здоровья?
94. Какая напряженность магнитного поля считается неопасной для организма?
95. Какая напряжённость электрического поля допустима для населения?
96. Какая напряжённость электрического поля допустима на рабочих местах?
97. Как определяется допустимое время пребывания персонала в электрическом поле промышленной частоты?
98. Какие напряжённости электрических полей допустимы под ВЛ?
99. Каков уровень напряженности электрического поля естественного происхождения?
100. Каков уровень напряженности магнитного поля естественного происхождения?
111. Каковы могут быть последствия от снижения частоты напряжения в сети?
112. Как влияет снижение напряжения в сети на работу асинхронных электродвигателей?
113. Каким образом снижение напряжения в сети может сказаться на работе электро-термических установок?
114. Как влияет отклонение напряжения в сети на работу осветительных установок?
115. Как влияет отклонение напряжение в сети на температуру нагрева и скорость старения изоляции электрооборудования?
116. Как влияет снижение частоты питающего напряжения на работу асинхронных электродвигателей.
117. Какой нормативный документ устанавливает нормы на показатели качества электрической энергии?
118. Как обозначается отклонение частоты питающего напряжения?
119. Как обозначается отклонение напряжения в сети?
120. В каких единицах измеряется отклонение напряжения в сети?
121. В чем причина отклонений частоты в энергосистеме?
122. Как устранить недопустимые отклонения частоты?
123. В чем причина отклонения напряжения в системе электроснабжения?
124. Как устранить недопустимые отклонения напряжения в сети?
125. При каком уровне отклонения напряжения в точке поставки электроэнергии обеспечивается электромагнитная совместимость системы электроснабжения и сети электропотребителя?
126. Что может быть причиной колебаний напряжения в сети?
127. Какие электромагнитные помехи в системах электроснабжения вызывают сокращение срока службы трубопроводов из-за пульсаций напора насосов;
128. Какова наиболее вероятная причина несинусоидальности сетевого напряжения?
129. Какая электромагнитная помеха может иметь место только в трехфазных сетях?
130. Каковы причины возникновения провалов напряжения?
131. Как влияют просадки напряжения на работу электрооборудования, систем управления и релейной защиты?
132. Какова причина и каковы основные последствия колебаний напряжения в сети?
133. Какова причина и каковы основные последствия несимметрии трехфазного напряжения в сети?

134. Какова причина и каковы основные последствия несинусоидальности напряжения в сети?
135. По каким параметрам можно оценить колебания напряжения в сети?
136. Назовите основные способы обеспечения электромагнитной совместимости помехочувствительных электроприемников.
137. Назовите технические средства, обеспечивающие разделение нагрузок в системе электроснабжения предприятий.
138. В чем эффективность метода разделения нагрузок по обеспечению ЭМС?
139. Как можно снизить несимметрию напряжения в трехфазных сетях?
140. Какое значение превысил процент несимметрии напряжения  $K_U$  (%) в сети, если принято решение об использовании дополнительных симметрирующих устройств?
141. Какие устройства предназначены для снижения напряжений высших гармоник в системах электроснабжения?
142. Какие функции может выполнять фильтрокомпенсирующее устройство?
143. Для компенсации какой гармоники тока используется фильтр, резонансная частота которого близка к 250Гц?
144. Для компенсации какой гармоники тока используется фильтр, резонансная частота которого близка к 450Гц?
145. Какие типы трансформаторов позволяет снизить влияние колебаний напряжения на работу восприимчивых к ним электроприемников?
146. С помощью каких устройств можно разделить питание электроприемников, вызывающих колебания напряжения в сети и восприимчивых к ним?
147. Как следует изменять индуктивное сопротивление в сети для снижения колебаний напряжения (увеличивать или уменьшать)?
148. Как будет изменяться размах колебаний напряжения в сети при снижении её индуктивного сопротивления?
149. Как изменяется ток молнии?
150. Какие характеристики тока молнии являются основными?
151. По какому закону изменяется вероятность того, что амплитуда импульса тока молнии превысит заданное значение?
152. По какому закону изменяется вероятность того, что крутизна импульса тока молнии превысит заданное значение?
153. Каков частотный спектр тока молнии?
154. Какова суть зонной концепции защиты электрооборудования от импульсных электромагнитных помех и перенапряжений?
155. По какому принципу, согласно зонной концепции, осуществляется деление на зоны?
156. В какой из зон (0, 1, 2 или 3) при обеспечении электромагнитной совместимости электрооборудования имеют место наиболее жёсткие электромагнитные условия?
157. Каковы основные принципы защиты от прямых ударов молний?
158. Как меняются размеры защитной зоны при увеличении высоты стержневого молниеотвода?
159. Каким должно быть сопротивление заземлителя (как можно большим или как можно меньшим)?
160. Какой является электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики?
161. Где может иметь место крайне жёсткая электромагнитная обстановка?
162. Где может быть электромагнитная обстановка средней жёсткости?
163. Как рекомендуется выполнять систему заземления для обеспечения электромагнитной совместимости на объектах электроэнергетики?
164. С какой целью выполняется защитное заземление объекта?
165. С какой целью выполняется функциональное заземление устройства?
166. С какой целью выполняется заземление молниезащиты?

167. Что представляет собой система независимого заземления устройств?
168. Что представляет собой система заземления устройств в виде звезды?
169. Что добиваются при разработке системы заземления по обеспечению электромагнитной совместимости элементов электротехнических систем?
170. Какая конструкция заземления является наиболее приемлемой для заземления по обеспечению электромагнитной совместимости устройств?

### **Краткое описание и регламент выполнения**

Собеседование проводится при сдаче практических заданий. Каждому обучающемуся задаются два вопроса. Ответы на вопросы даются устно. Оцениваются правильность ответов на заданные вопросы.

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся правильно выполнил практическое задание и ответил на два контрольных вопроса по изучаемой теме из перечня вопросов для собеседования;
- оценка «не зачтено» – если обучающийся не выполнил задание и не смог ответить на два контрольных вопроса по изучаемой теме.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

№ п/п	Вопросы к зачёту
1	Понятие ЭМС. Электромагнитная обстановка. Электромагнитная помеха.
2	Уровень электромагнитной помехи. Уровень помехозащищённости и помеховосприимчивости. Помехоподавление. Децибелы.
3	Организационное обеспечение ЭМС.
4	Техническое обеспечение ЭМС.
5	Естественные источники электромагнитных полей.
6	Искусственные источники электромагнитных полей.
7	Кондуктивные низкочастотные помехи.
8	Кондуктивные высокочастотные помехи.
9	Излучаемые низкочастотные помехи.
10	Излучаемые высокочастотные помехи.
11	Электростатический разряд.
12	Узкополосные и широкополосные электромагнитные помехи.
13	Классификация промышленных объектов по уровню ЭМС.
14	Механизмы электромагнитного влияния.
15	Синфазные и противофазные электромагнитные помехи.
16	Кондуктивная связь.
17	Ёмкостная связь.
18	Индуктивная связь.
19	Электромагнитная связь.
20	Обеспечение ЭМС на структурном уровне.
21	Экранирование. Коэффициент затухания, коэффициент отражения, коэффициент поглощения экрана.
22	Экранирование электрических полей.
23	Экранирование магнитных полей.
24	Экранирование электромагнитных полей.
25	Конструктивное исполнение экранирующих материалов и устройств.
26	Заземление: функциональное, для целей безопасности, для целей ЭМС.
27	Недостатки независимого заземления.
28	Особенности заземления для целей ЭМС.
29	Помехозащита с помощью фильтров. Схемы простейших фильтров.
30	Сетевые фильтры.
31	Ограничители перенапряжений.
32	Газонаполненные разрядники.
33	Вентильные разрядники.
34	Воздушные защитные промежутки.
35	Молния. Поражающие факторы.
36	Молниезащита зданий и сооружений.
37	Молниезащита ЛЭП. Грозозащитный трос.
38	Электромагнитная безопасность. Воздействие электромагнитных полей на живые организмы. Регламентирующие документы.
39	Электрическое поле ЛЭП. Нормативы.

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачёту</b>
40	Меры защиты обслуживающего персонала от электрических полей промышленной частоты.
41	Электромагнитная безопасность в случае высокочастотных источников полей.
42	ЭМС ЛЭП сверхвысокого напряжения.
43	Коронный разряд. Влияние на линии связи.
44	Влияние дуговых печей и сварочных аппаратов на электромагнитную обстановку.
45	Влияние мощных выпрямителей и преобразователей частоты на электромагнитную обстановку.
46	Основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки на энергообъекте.
47	Исходные данные для определения электромагнитной обстановки на объекте.
48	Состав работ для определения электромагнитной обстановки на объекте.
49	Измерение низкочастотных электромагнитных полей.
50	Измерение высокочастотных электромагнитных полей.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
8	зачет (устно)	«зачтено»	Содержание вопроса обучающимся раскрыто полностью; обучающийся продемонстрировал последовательный и логически стройный ответ на вопрос
		«не зачтено»	Содержание вопроса обучающимся раскрыто не полностью; обучающийся допустил существенные ошибки в процессе изложения, не умеет выделить главное и сделать вывод



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Абдулвелеев И. Р.	Электромагнитная совместимость электротехнических систем	Учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Попов В. М., Афонькина В. А., Епишков Е. Н., Кривошеева Е. И.	Электромагнитная совместимость	Учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"
3	Титков В.В., Халилов Ф.Х.	Перенапряжения и молниезащита	Учебное пособие	2021	ЭБС "Лань"
4	Веремеев А. А.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	Учебное пособие	2019	ЭБС "Лань"

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Дьяков А.Ф., Максимов Б.К., Борисов Р.К. [и др.].	Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике	Учебник	2017	ЭБС "Консультант студента"
2	Овсянников А. Г.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	Учебник	2017	ЭБС "IPRbooks"
3	Гуревич В.И.	Защита оборудования подстанций от электромагнитного импульса	Учебно-практическое пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018. – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-211)	Проектор, экран; стол ученический (моноблок) двухместный, стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная., экран, проектор, жалюзи.
2	Лаборатория «Электрооборудование станций и подстанций предприятий». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.	Проектор, экран; столы ученические двухместные, стулья ученические, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), стенды универсальный лабораторный,

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-203)	стенд демонстрационный., стол компьютерный одноместный, ПК, жалюзи
3	Лаборатория Цифровое моделирование в электроэнергетике. Компьютерный класс. Учебная аудитория для практических работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Э-601)	Экран, проектор, ПК, двухместные парты, трехместные столы, стулья ученические, стол для конференций.
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Стол, стулья, компьютеры
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-916)	Стол, стулья, компьютеры