

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 04.02.2020 13:32:26
Уникальный программный ключ:
0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd30a4675

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА
(ФИЛИАЛ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УиНР ВО
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Калекин В.В.

« ____ » ____ 20 ____ г.

Шифр дисциплины: 2020.26.05.07.02

(шифр ОПОП)

Б1.В.ДВ.07.02

(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Электромагнитная безопасность

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Омск

2020

(год набора)

_____, _____, _____
(ученая степень) (ученое звание) (И.О. Фамилия)

_____ А.И. АНТОНОВ _____ « _____ » 20 _____ г.
(подпись) (И.О. Фамилия) число месяц год

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., Протокол № _____

число месяц год

Зав. кафедрой

(сокращенное наименование кафедры)

ЭТ и ЭО

(подпись)

А.А. Руппель

(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП	к.т.н., доцент (ученая степень, ученое звание)	В.И. Клеутин (И.О. Фамилия)
-------------------	---	--

Заведующий библиотекой ОИВТ	И.Д. Скоробогатова
(подпись)	(И.О. Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Целью данной дисциплины является формирование у студентов систематических занятий об электромагнитной совместимости технических средств в электроэнергетической системе; изучение электромагнитной совместимости как вида деятельности (организационной, научной, практической, информационной), направленной на рациональное и экономическое использование электрической энергии, а также на повышение надежности и безопасности работы электроэнергетических систем; изучение действующих директивных документов, в том числе и международных об электромагнитной совместимости.

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

Компетенция		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ПК-1	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-1.1. Умеет осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями;	Знать: международные и национальные требования к судовому электрооборудованию и средствам автоматики. Уметь: осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями. Владеть: навыками безопасного технического использования судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями.
		ПК-1.2. Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями;	Знать: международные и национальные требования к судовому электрооборудованию и средствам автоматики. Уметь: осуществлять безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями. Владеть: навыками безопасного технического обслуживания судового

			электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями.
		ПК-1.3. Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями;	Знать: международные и национальные требования к судовому электрооборудованию и средствам автоматики. Уметь: осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями. Владеть: навыками безопасного диагностирования и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями.
ПК-9	Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	ПК-9.1. Умеет устанавливать и определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;	Знать: назначение, устройство, принцип действия и режимы работы судового и берегового электрооборудования и средств автоматики. Уметь: устанавливать и определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики. Владеть: навыками определения причин отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики.
		ПК-9.2. Владеет методами определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;	Знать: назначение, устройство, принцип действия и режимы работы судового и берегового электрооборудования и средств автоматики. Уметь: устанавливать и определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики. Владеть: навыками определения причин отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики.
		ПК-9.3. Умеет осуществлять мероприятия для предотвращения причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;	Знать: назначение, устройство, принцип действия и режимы работы судового и берегового электрооборудования и средств автоматики. Уметь: осуществлять мероприятия для предотвращения причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики. Владеть: навыками осуществления мероприятий для предотвращения

			причин отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики.
ПК-15	Способен выбрать и, при необходимости, разработать рациональные нормативы эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения судового и берегового электрооборудования и средств автоматики	ПК-15.1. Умеет выбирать рациональные нормативы эксплуатации судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;	Знать: нормативы эксплуатации судового и берегового электрооборудования и средств автоматики. Уметь: выбирать и, при необходимости, разработать рациональные нормативы эксплуатации судового и берегового электрооборудования и средств автоматики. Владеть: навыками работы с нормативами эксплуатации судового и берегового электрооборудования и средств автоматики.
		ПК-15.2. Умеет выбирать рациональные нормативы технического обслуживания судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;	Знать: нормативы технического обслуживания судового и берегового электрооборудования и средств автоматики. Уметь: выбирать и, при необходимости, разработать рациональные нормативы технического обслуживания судового и берегового электрооборудования и средств автоматики. Владеть: навыками работы с нормативами технического обслуживания судового и берегового электрооборудования и средств автоматики.
		ПК-15.3. Знает порядок ремонта и хранения судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;	Знать: порядок ремонта и хранения судового и берегового электрооборудования и средств автоматики. Уметь: осуществлять ремонт и хранение судового и берегового электрооборудования и средств автоматики. Владеть: навыками ремонта и хранения судового и берегового электрооборудования и средств автоматики.

1.3 Индикаторы освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести совокупность знаний, умений и навыков, перечисленные ниже.

Знать:

- назначение, устройство, принцип действия судового электрооборудования и средств автоматики.
- стандарты, технические условия и другие руководящие документы по использованию и работе с судовым электрооборудованием и средствами автоматики.
- документы по эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики

- назначение, устройство, принцип действия и режимы работы судового электрооборудования и средств автоматики
- принимать решения по технической эксплуатации, техническому обслуживанию судового электрооборудования и средств автоматики.
- нормативы эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения судового электрооборудования и средств автоматики
- технологию и назначение электрических материалов
- правила техники безопасности для работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования
- условные графические обозначения в электрических и простых электронных схемах

Уметь:

- генерировать новые идеи, выявлять проблемы, связанные с реализацией профессиональных функций, формулировать задачи и намечать пути исследования при эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики
- самостоятельно обучаться в новых условиях производственной деятельности с умением установления приоритетов для достижения цели в разумное время.
- осуществлять разработку эксплуатационной документации
- анализировать режимы работы, выполнять проверку исправности и настройку; квалифицированно применять аналоговые и цифровые электроизмерительные приборы, и измерительные преобразователи при эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики.
- выбрать и, при необходимости, разработать рациональные нормативы эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения судового электрооборудования и средств автоматики
- применять по назначению электрические материалы
- применять правила техники безопасности для работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования
- читать электрические и простые электронные схемы

Владеть:

- методами теоретического и экспериментального анализа судового электрооборудования и средств автоматики
- навыками работы с нормативными документами, судовой конструкторско-технологической документацией судового электрооборудования и средств автоматики.
- навыками работы с эксплуатационной документацией
- навыками тестирования, настройки, поверки и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики.
- стандарты, технические условия и другие руководящие документы по использованию и работе с электрооборудованием.
- навыками работы с нормативными документами, судовой конструкторско-технологической документацией судового электрооборудования и средств автоматики.
- навыками работы с нормативы эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения судового электрооборудования и средств автоматики
- навыками работы с электрическими материалами
- навыками безопасной работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования
- навыками сборки и разборки электрических и простых электронных схем

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках

формируемой участниками
образовательных отношений

части

(обязательной, формируемой участниками
образовательных отношений или
факультативной)

основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 5						
						По з.е.	По плану	в том числе					Семестр А						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	з.е.
	А					72	72	24	48		2	2	12	10		2	48		2
в том числе тренажерная подготовка:																			

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 6						
						По з.е.	По плану	в том числе											
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	з.е.
	6					72	72	10	62		2	2	4	4		2	62		2
в том числе тренажерная подготовка:																			

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС							
		Лек		Лаб		Пр		СРС	
		О	З	О	З	О	З	О	З
1	Введение	2				1		8	6
2	Возникновение импульсных периодических коммутационных помех и перенапряжений в СЭЭС.	2	1					5	6
3	Возникновение непериодических импульсных коммутационных помех и перенапряжений в СЭЭС.	2					1	5	6
4	Распространение импульсных коммутационных помех в СЭЭС.					1		5	6
5	Влияние импульсных помех на судовое электронное и электрическое оборудование.		1				1	5	6
6	Снижение уровней импульсных помех в СЭЭС.	1						4	6
7	Защита оборудования и человека от импульсных помех.							4	6
8	Качество электрической энергии.	1						4	5
9	Электромагнитная обстановка и электромагнитная безопасность на судах.	1	1					4	5
10	Методы и способы обеспечения							4	5

	электромагнитной безопасности и оптимизации электромагнитной обстановки на судах.								
11	Испытания и измерения в области электромагнитной безопасности.	1	1					4	5
	Итого	10	4			2	2	48	62

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Введение

Цели и задачи изучения дисциплины «Электромагнитная безопасность». Содержание дисциплины. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (результаты обучения). Указания по работе над дисциплиной. Формы и критерии оценки текущего контроля и промежуточной аттестации. Основные определения электромагнитной безопасности.

Тема 2 Возникновение импульсных периодических коммутационных помех и перенапряжений в СЭЭС.

Взаимное влияние электрических и электронных устройств друг на друга. Понятия и природа возникновения помех техногенного происхождения. Классификация помех. Характеристики импульсных коммутационных помех (ИКП). Возникновение ИКП при работе полупроводниковых преобразователей.

Тема 3 Возникновение непериодических импульсных коммутационных помех и перенапряжений в СЭЭС.

Возникновение непериодических ИКП при включении активной нагрузки, при коммутации конденсаторов, при включении трёхфазных нагрузок и цепей, при отключении индуктивных цепей, при аварийных однофазных замыканиях в СЭЭС. Воздействие внешних электромагнитных импульсов.

Тема 4 Распространение импульсных коммутационных помех в СЭЭС.

Распространение ИКП по судовой кабельной сети. Отражение и преломление волн. Многократные отражения волн. Распространение ИКП через вторичные источники питания. Импульсные помехи, наведённые в информационных кабелях.

Тема 5 Влияние импульсных помех на судовое электронное и электрическое оборудование. Воздействие ИКП на элементную базу, на цифровые и аналоговые устройства управления, на измерительные приборы и преобразователи, на энергетическое оборудование (синхронные генераторы, асинхронные двигатели, полупроводниковые преобразователи, источники света и нагревательные приборы) и на человека.

Тема 6 Снижение уровней импульсных помех в СЭЭС.

Подавление помех в источнике. Методы снижения уровней помех при распространении в сети (разделение питания источников помех и рецепторов, оптимальный выбор и прокладка кабелей).

Тема 7 Защита оборудования и человека от импульсных помех.

Применение сетевых и входных фильтров. Экранирование и заземление. Использование нелинейных элементов, трансформаторов вторичных источников питания (ВИП), рационального размещения элементов и узлов в блоках ВИП.

Тема 8 Качество электрической энергии.

Показатели качества электрической энергии: отклонение напряжения, размах напряжения, крат-временная доза фликера, коэффициент искажения синусоидальной кривой напряжения, коэффициент n-ной гармонической составляющей напряжения, коэффициенты несимметрии обратной и нулевой последовательности, отклонение частоты, провал напряжения, импульсы напряжения грозовой и коммутационный, коэффициент временного перенапряжения. Нормы РМРС по качеству электрической энергии в судовых электросетях.

Тема 9 Электромагнитная обстановка и электромагнитная безопасность на судах.

Воздействие электрических и магнитных полей на судовую биосферу. Источники (эмиттеры) электрических и магнитных полей. Нормирование ЭМП. Аппаратное и методическое обеспечение мониторинга электромагнитных излучений на судах. Способы и методы защиты человека на борту судна от воздействий ЭМП.

Тема 10 Методы и способы обеспечения электромагнитной безопасности и оптимизации электромагнитной обстановки на судах.

Общая характеристика методов и способов. Экранирование, заземление, применение фильтров. Подавление ИКП. Применение 12-ти пульсных систем преобразования напряжения. Разнесение эмиттеров и рецепторов в СЭЭС. Применение трансформаторов. Рекомендации приёмов борьбы с помехами. Совершенствование принципов работы, конструкций, схем технических устройств для повышения их помехозащищённости.

Тема 11 Испытания и измерения в области электромагнитной безопасности.

Аппаратно-приборная база средств испытаний и измерений. Методики проведения испытаний и измерений.

Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
Тема 8 Качество электрической энергии.	Исследование показателей качества электрической энергии в сети 0,4 кВ при работе асинхронного электродвигателя. Обработка полученных экспериментальных данных показателей качества электроэнергии по медленным изменениям напряжения, несимметрии напряжения, гармоническим составляющим напряжения (суммарному коэффициенту и коэффициенту n-ой гармонической составляющей напряжения) в соответствующих программах для ЭВМ

4.3 Содержание практических занятий

Дисциплина не предусматривает проведение практических занятий.

4.4 Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу.

4.5 Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект.

4.6 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение практических работ, оформление практических заданий и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических и лабораторных занятий.

4.7 Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов		
	О	ОЗ	З
Снижение уровней импульсных помех в СЭЭС.	1		1
Защита оборудования и человека от импульсных помех.	1		1
Итого	2		2

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Качественный вопрос: Подавление помех путём увеличения пульсности полупроводниковых преобразователей напряжения

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

1. Основные понятия электромагнитной безопасности и электромагнитной обстановки.
2. Характеристики электромагнитных помех.

3. Определение понятия «периодические помехи».
4. Взаимное влияние электронных и электрических устройств друг на друга.
5. Эмиттеры и рецепторы.
6. Классификация электромагнитных помех.
7. Возникновение периодических ИКП при работе полупроводниковых преобразователей.
8. Определение понятия «непериодические помехи».
9. Возникновение ИКП при включении активной и трёхфазной нагрузки.
10. Возникновение ИКП при включении конденсаторов, выключении индуктивных цепей.
11. Внешние электромагнитные импульсы.
12. Импульсные напряжения и токи, наводимые разрядом молнии в контурах на верхней палубе.
13. Возможности распространения электромагнитных помех в СЭЭС.
14. Определения понятий «коэффициенты отражения и преломления».
15. Распространение помех по однопроводной линии.
16. Отражённые и преломлённые волны.
17. Многократное отражение волн.
18. Распространение помех по трёхпроводной линии.
19. Распространение помех через сетевые фильтры ВИП.
20. Распространение помех через трансформаторы ВИП.
21. Наведение помех в информационных экранированных кабелях.
22. Наведение помех в информационных неэкранированных кабелях.
23. Импульсные помехи на шинах питания электронных устройств.
24. Влияние однофазных замыканий на «корпус» в СЭЭС на электропожаробезопасность и на качество электроэнергии.
25. Воздействие помех на электроэнергетическое оборудование (генераторы, электродвигатели, силовые полупроводниковые преобразователи, источники света).
26. Воздействие помех на элементную базу.
27. Воздействие помех на цифровые устройства управления.
28. Воздействие помех на аналоговые устройства управления.
29. Воздействие помех на измерительные преобразователи.
30. Воздействие помех на измерительные электрические приборы.
31. Воздействие помех на автоматические регуляторы напряжения синхронных генераторов.
32. Воздействие помех на автоматические синхронизаторы генераторов и датчики активного тока.
33. Влияние ИКП на электрические машины.
34. Влияние ИКП на источники света и нагревательные приборы.
35. Разделение эмиттеров и рецепторов помех. 2. Методы снижения уровней помех при распространении в сети.
36. Уменьшение гармонических составляющих импульсных помех в высокочастотной области спектра.
37. Выбор и прокладка кабелей для снижения уровня помех в сети.
38. «Механический» фильтр, его назначение и применение.

39. Подавление помех в источнике.
40. Защита оборудования от помех с помощью фильтров.
41. Экранирование и заземление.
42. Защита оборудования нелинейными элементами. Сетевые и входные фильтры.
43. Вторичные источники питания.
44. Трансформаторы.
45. Экранирование и заземление.
46. Показатели качества электрической энергии, указанные в ГОСТ-97.
47. Показатели качества электрической энергии, указанные в Правилах РМРС.
48. Различия показателей качества в системах общего назначения и в судовых электроэнергетических системах.
49. Основные источники электрических и магнитных полей на морских судах.
50. Нормирование предельно-допустимых уровней электрических и магнитных полей.
51. Способы защиты человека от воздействия электрических и магнитных полей на морских судах.
52. Экранирование и заземление.
53. Подавление помех путём увеличения пульсности полупроводниковых преобразователей напряжения.
54. Применение трансформаторов.
55. Подавление ИКП.
56. Аппаратно-приборная база средств испытаний измерений.
57. Методики проведения испытаний и измерений.

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является зачет, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу на экзамене использование справочной литературы не допускается.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1 Основная учебная литература

1. Акимов, М.Н. Основы электромагнитной безопасности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Н. Акимов, С.М. Аполлонский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 200 с.
2. Вагин, Г. Я. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник / Г. Я. Вагин, А. Б. Лоскутов, А. А. Севостьянов. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2011. - 224 с.

3. Денчик, Ю. М. Электромагнитная совместимость технических средств в примерах и задачах: учеб. пособие/Ю. М. Денчик, В. И. Клеутин, А. А. Руппель.- Омск: ОИВТ, 2017. - 128 с.

6.2 Дополнительная учебная литература

1. Антонов, А. И. Электромагнитная совместимость технических средств [Текст] : метод. указания к лабораторным работам / А. И. Антонов, М. Г. Вишнягов, В. И. Клеутин. - Омск : ОИВТ, 2013. - 37 с.

6.3 Периодические издания

1. Электротехника [Текст] : науч.- техн. журнал- коллективный член академии электротехнических наук РФ. - М. : ЗАО "Знак", 1930 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0013-5860

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Библиокомплектатор»: <http://www.bibliocomplectator.ru/>

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. MS Excel. Математические вычисления
2. Mathcad. Математические вычисления

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
17.48	Электромагнитная совместимость технических средств	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: лабораторный стенд НТЦ «Теоретические основы электротехники» - 4 шт., Лабораторный стенд № 8 «Исследование работы следящего привода», Лабораторный стенд № 9 «Электрические машины переменного тока», Лабораторный стенд №10 «Сельсины» учебные парты не менее - 20 шт., стулья не менее - 20 шт., интерактивная доска TRIUMPH BOARD, настенные плакаты: «Переходные процессы в электрических цепях», «Резонанс напряжений», «Соединение треугольником», «Символический метод», «Законы Кирхгофа», «Законы Кирхгофа и Ома в символьной форме» «Условные обозначения, применяемые на шкалах электроизмерительных приборов», «Соединение звездой»	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№ 92 на поэтажном плане (2П), 2 этаж)
		Лаборатория электромагнитной совместимости технических средств для проведения занятий семинарского типа: лабораторный стенд НТЦ «Теоретические основы электротехники» - 4 шт., Лабораторный стенд № 8 «Исследование работы следящего привода», Лабораторный стенд № 9 «Электрические машины переменного тока», Лабораторный стенд №10 «Сельсины» учебные парты не менее - 20 шт., стулья не менее - 20 шт., интерактивная доска TRIUMPH BOARD, настенные плакаты: «Переходные процессы в электрических цепях», «Резонанс напряжений», «Соединение треугольником», «Символический метод», «Законы Кирхгофа», «Законы Кирхгофа и Ома в символьной форме» «Условные обозначения, применяемые на шкалах электроизмерительных приборов», «Соединение звездой»	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№ 92 на поэтажном плане (2П), 2 этаж)

		Аудитория для консультаций: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad,, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 56,57,58,59 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)
		Помещение для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad,, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 56,57,58,59 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)
		Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: лабораторный стенд НТЦ «Теоретические основы электротехники» - 4 шт.,Лабораторный стенд № 8 «Исследование работы следящего привода», Лабораторный стенд № 9 «Электрические машины переменного тока», Лабораторный стенд №10 «Сельсины» учебные парты не менее - 20 шт., стулья не менее - 20 шт., интерактивная доска TRIUMPH BOARD, настенные плакаты: «Переходные процессы в электрических цепях», «Резонанс напряжений», «Соединение треугольником», «Символический метод», «Законы Кирхгофа», «Законы Кирхгофа и Ома в символьной форме» «Условные обозначения, применяемые на шкалах электроизмерительных приборов», «Соединение звездой»	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№ 92 на поэтажном плане (2П), 2 этаж)