

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ

Декан МФ

 /С.Ю. Труднев/

«30» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электромагнитная совместимость»

по специальности

25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

специализация «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»
(уровень специалитет)

специализация: «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»
квалификация: инженер

Петропавловск-Камчатский
2023

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» (уровень специалитета), учебного плана подготовки специалистов, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 21.12.2022 г., протокол № 4 и в соответствии с требованиями Конвенции ПДНВ (Правило III/6 МК ПДНВ с поправками, Раздел А-III/6).

Составитель рабочей программы
Проф. кафедры «ЭУЭС», д.т.н., доцент



Сивоконь В.П.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «ЭУЭС»
«15» декабря 2022 г., протокол №4

Заведующий кафедрой «ЭУЭС», к.т.н., доцент

«30» августа 2023 г.



Белов О.А.

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Электромагнитная совместимость» является одной из основных ФОС ВО (Б1.В.16) по специальности, формирующей профессиональную подготовку инженера по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования».

ЦЕЛЬ преподавания дисциплины заключается

в изучение основных теоретических положений и проблем электромагнитной совместимости элементов радиооборудования в радиотехнических системах;

создание у курсантов, специализирующихся в области технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования, достаточно полного представления о трудностях, возникающих при внедрении современного цифрового оборудования в радиотехнические системы;

в привитие специалистам навыков обнаружения источников помех;

в освоении навыков проведения испытаний радиотехнического оборудования на предмет обеспечения заданной помехоустойчивости в рамках допустимых норм напряженности электрического и магнитного полей в пределах нормативной базы требований ЭМС.

ЗАДАЧИ при изучении дисциплины:

приобретение курсантами знаний об источниках помех, методах и способах их выявления и борьбы с ними;

усвоение курсантами знаний о средствах и методах повышения помехозащищенности радиотехнических систем;

получение знаний правовых, нормативно-технических и организационных основ электромагнитной совместимости;

приобретение курсантами практических навыков работы с испытательным и измерительным оборудованием.

Данная дисциплина является базовой, обеспечивает подготовку курсантов и студентов в области электромагнитной совместимости радиотехнических систем. Изучается в 8 семестре, т. е. после изучения основных фундаментальных дисциплин и включает лекции, лабораторные и самостоятельную работу.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

После изучения дисциплины «Электромагнитная совместимость» учащийся должен обладать следующими **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**:

Способен осуществлять техническую эксплуатацию оборудования радиосвязи и электрорадионавигации (ПК-4);

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины (знать, уметь, владеть), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенция или ее часть), представлены в табл. 1.

Таблица 1

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-4	Способен осуществлять техническую эксплуатацию оборудования радиосвязи и электрорадионавигации	ИД-1 _{ПК-4} Знает нормативно-техническую документацию по эксплуатации оборудования радиосвязи и электрорадионавигации	Знать: Основные законы и принципы электромагнитной совместимости радиоэлектронного оборудования.	З(ПК-4)
		ИД-2 _{ПК-4} Знает основные характеристики оборудования радиосвязи и электрорадионавигации	Уметь: Использовать теоретические положения электромагнитной совместимости для решения практических задач.	У(ПК-4)
		ИД-3 _{ПК-4} Умеет настраивать и эксплуатировать оборудование радиосвязи и электрорадионавигации. ИД-4 _{ПК-4} Имеет практический опыт работы по эксплуатации оборудования радиосвязи и электрорадионавигации.	Приобрести навыки: по расчету и анализу электромагнитной обстановки на судах.	П(ПК-4)

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

В соответствии с требованиями ФОС ВО образования по специальности 25.05.03, в ходе преподавания дисциплины должны рассматриваться следующие основные вопросы:

Проблема электромагнитной совместимости (ЭМС) радиоэлектронных средств (РЭС).

Характеристики и параметры ЭМС РЭС и среды распространения.

Методы анализа ЭМС РЭС.

Методы обеспечения ЭМС РЭС.

Принципы построения курса:

соответствие ГОС;

систематизированное изложение основ современной теории электромагнитной совместимости радиотехнических средств;

выделение основополагающего круга вопросов, которые в настоящее время важны для большинства приложений теории электромагнитной совместимости;

ориентация на обще интеллектуальную деятельность, например, на постановку и формулировку задач;

соответствие структуры деятельности курсанта заявленным целям.

В состав дисциплины входят лекционный курс, практические занятия и самостоятельная работа.

В результате реализации настоящей программы студенты и курсанты получают знания в области электромагнитной совместимости радиотехнических систем.

Для успешного изучения курса студентам необходимо знать основные разделы таких дисциплин как "Высшая математика" (особенно теории вероятностей, теории ортогональных полиномов и рядов и др.), "Основы теории цепей" (и, в частности, теории четырехполюсников, переходных процессов, линейных цепей и др.), "Физика".

Курс служит базой для изучения последующих общепрофессиональных, специальных и факультативных дисциплин.

Изучение дисциплины подготавливает курсантов к освоению последующих профилирующих дисциплин специальности, рассматривающих теорию и технику приборов СВЧ, обеспечивает курсантов знаниями существа технических решений в радиотехнических системах.

Знания и умения, полученные курсантами в ходе изучения дисциплины «Электромагнитная совместимость», дополняются и совершенствуются при последующем изучении дисциплин специализации, а также при работе над выпускной квалификационной работой

4. Содержание дисциплины

Тематический план дисциплины по заочной форме обучения представлен в виде табл. 2.

Таблица 2

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Виды помех и их источники.	23	2	1		1	20	Конспект лекций по темам СРС, защита отчета по практическим работам	1
Раздел 2. Распространение помех.	44	3	1		2	40		3
Раздел 3. Обеспечение электромагнитной совместимости.	56	4	2		2	50		4
Раздел 4. Защита от помех.	44	3	1		2	40		3
Зачет								
Всего	144	10	4		6	130		10

5. Описание содержания дисциплины по разделам и темам

Лекция 1. Введение. Проблема электромагнитной совместимости.

Рассматриваемые вопросы: Проблема электромагнитной совместимости судовых радиоэлектронных средств. оборудования. Основные определения согласно ГОСТ 50397-92.

Лабораторная работа 1. Программа Micro-CAP 8.

Лабораторная работа 2. Исследование формы выходного напряжения двухполупериодного выпрямителя с использованием программы Micro-CAP 8.

Лекция 2. Виды помех и их источники.

Рассматриваемые вопросы: Факторы, влияющие на электромагнитную совместимость радиоэлектронных средств. Электромагнитные помехи.

Лабораторная работа 3. Исследование импульсных помех в судовой сети.

Лабораторная работа 4. Исследование высших гармоник судовой сети.

Лекция 3. Виды помех и их источники.

Рассматриваемые вопросы: Излучения радиопередающих и радиолокационных устройств. Индустриальные помехи.

Лабораторная работа 5. Исследование естественных помех СВ диапазонов.

Лабораторная работа 6. Исследование естественных помех КВ диапазонов.

Лекция 4. Распространение помех.

Рассматриваемые вопросы: Пути распространения помех. Распространение помех в кабельной системе судов

Лекция 5. Распространение помех.

Рассматриваемые вопросы: Пути распространения кондуктивных помех. Распространение помех путём излучения.

Лабораторная работа 7. Исследование высших гармоник промышленного тока однофазной сети.

Лекция 6. Обеспечение электромагнитной совместимости.

Рассматриваемые вопросы: Организационно-технические мероприятия. Системотехнические мероприятия.

Лабораторная работа 8. Исследование высших гармоник промышленного тока в выпрямителях напряжения.

Лабораторная работа 9. Исследование высших гармоник промышленного тока в цепях двигателей переменного тока.

Лекция 7. Обеспечение электромагнитной совместимости.

Рассматриваемые вопросы: Схемотехнические методы обеспечения ЭМС. Конструкторско-технологические меры обеспечения ЭМС.

Лабораторная работа 10. Защита от помех на основе пространственной селекции.

Лекция 8. Защита от помех.

Рассматриваемые вопросы: Влияние помех на судовое оборудование и способы защиты от них.

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы курсантов

5.1 Внеаудиторная самостоятельная работа курсантов

Основными формами самостоятельной работы курсантов / студентов при освоении дисциплины являются: проработка вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы, конспектирование материалов, подготовка к практическим занятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

6 Рекомендуемая литература

6.1 Основная:

1. ГОСТ Р 52691 – 2006. «Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование и системы морской навигации и радиосвязи. Требования и методы испытаний». – 28 с.
2. Григорьев А.Г., Матисен А.И., Патрин В.С. Защита радиоприёма на судах от помех. – Л.: Судостроение, 1973. – 208 с.с
3. Лысенко Э.Л., Сазонов С.П., Крупнов С.Р., Азаров Б.В. Проблемные вопросы в области электромагнитной совместимости и перспективные пути их решения // Морская радиоэлектроника, № 1 (4), 2003. – Л.: Судостроение, 2003. – с. 14-18.

6.2. Дополнительная:

1. Нормы и правила обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) на морских подвижных объектах и методы комплексной оценки ЭМС. – СПб: ЦНИИ МФ, 2000. – 104 с.7.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.rupatent.ru/>
2. <http://umnik.fasie.ru/>
3. <http://new.fips.ru/>
4. <http://bibgraph.ru/>

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям. Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к лабораторным работам. Для подготовки к лабораторным работам необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал.

Рекомендации по организации самостоятельной работы. Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзаменам, выполнение контрольной работы, домашних практических заданий (расчетно-графических заданий, оформление отчетов по практическим работам, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

9.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

1. электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 6 и 7 данной рабочей программы;

2. использование слайд-презентаций;

9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft Power Point;

10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы учебная аудитория № 3-411 с комплектом учебной мебели на 24 посадочных места;
2. доска аудиторная;
3. комплект лекций по темам курса «Электромагнитная совместимость»;
4. плакаты;
5. схемы;
6. компьютеры.