


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

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ

Декан МФ


_____ /С.Ю. Труднев

« 18 » _____ марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электромагнитная совместимость»

по специальности

25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»
(уровень специалитет)

специализация «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»

квалификация: инженер

Петропавловск-Камчатский
2020

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота (уровень специалитет), учебного плана подготовки специалистов, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 18.03.2020 г., протокол № 7, в соответствии с требованиями Конвенции ПДНВ (Правило IV/2 Конвенции ПДНВ) и в соответствии с требованиями Кодекса ПДНВ в отношении компетентности (Раздел A-IV/2 и Таблица A-IV/2).

Составитель рабочей программы

Проф. кафедры «ЭУЭС», д.т.н., доцент



Сивоконь В.П.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «ЭУЭС»

« 27 » февраля 2020 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов»

« 18 » марта 2020 г.



Белов О.А.

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Электромагнитная совместимость» является одной из основных ФОС ВО (Б1.Б.44) 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:

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны. (ОПК-6);

готовностью участвовать в осуществлении надзора за безопасной эксплуатацией транспортного радиоэлектронного оборудования (ПК-7);

способностью выполнять действия, связанные с технической эксплуатацией судовых средств радиосвязи и радионавигации (ПСК -3.1.)

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	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-6	Способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и	Знать: основные принципы использования современных методов исследования в области электромагнитной совместимости радиотехнических систем.	З(ОПК-6)
		Уметь: применять знания по данной дисциплине в практи-	У(ОПК-6)

	угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.	ческой деятельности. Владеть: основными навыками по анализу и синтезу электромагнитной совместимости радиотехнических систем.	В(ОПК-6)
ПК-7	Готовностью участвовать в осуществлении надзора за безопасной эксплуатацией транспортного радиоэлектронного оборудования	Знать: современные тенденции и основные направления безопасной эксплуатации радиотехнических систем и их электромагнитной совместимости.	З(ПК-7)
		Уметь: использовать нормативную, научно-техническую и справочную литературу, техническую и судовую документацию	У(ПК-7)
		Владеть: навыками целеполагания; основными положениями безопасной эксплуатации радиотехнических систем.	В(ПК-7)
ПСК-3.1	Способностью выполнять действия, связанные с технической эксплуатацией судовых средств радиосвязи и радионавигации.	Знать: требования предъявляемые к электромагнитной совместимости радиотехнических систем при их эксплуатации	З(ПСК-3.1)
		Уметь: применять полученные знания в процессе эксплуатации судовых средств радиосвязи и радионавигации.	У(ПСК-3.1)
		Владеть: навыками определения параметров электромагнитной обстановки на судне	В(ПСК-3.1)

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 общеинтеллектуальную 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 четырехполосников, 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 очной 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.	24	12	4	8		12	Конспект лекций по темам СРС, защита отчета по практическим работам	
Раздел 2. Распространение помех.	30	18	8	10		12		
Раздел 3. Обеспечение электромагнитной совместимости.	26	14	6	8		12		
Раздел 4. Защита от помех.	28	16	6	10		12		
Зачет								
Всего	108	60	24	36		48		

Тематический план дисциплины по заочной форме обучения представлен в виде табл. 3.

Таблица 3

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.	30	3	1	2		26		1
Раздел 3. Обеспечение электромагнитной совместимости.	24	3	1	2		20		1
Раздел 4. Защита от помех.	31	2	1	1		28		1
Зачет								
Всего	108	60	4	6		94		4

5. Описание содержания дисциплины по разделам и темам

Лекция 1. Введение. Проблема электромагнитной совместимости.

Рассматриваемые вопросы: Проблема электромагнитной совместимости судовых радиоэлектронных средств. Оборудование. 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 практическим занятиям. Для подготовки к практическим занятиям 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. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

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 рабо-

там, 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.