

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/

«23» октября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Электромагнитная совместимость»

по направлению подготовки
13.03.02 «Энергетика и электротехника»
(уровень бакалавриат)

профиль: «Электрооборудование и автоматика судов»
квалификация: бакалавр

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Энергетика и электротехника» (уровень бакалавриат), учебного плана подготовки принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 23.10.2024 г., протокол № 2

Составитель рабочей программы

Проф. кафедры «ЭУЭС», д.т.н., доцент



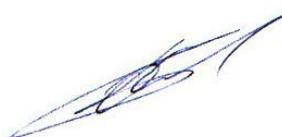
Сивоконь В.П.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «ЭУЭС»

«17» октября 2024 г, протокол № 4

Заведующий кафедрой «ЭУЭС»

«23» октября 2024 г.



Белов О.А.

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Электромагнитная совместимость» является одной из основных ФОС ВО по направлению подготовки, формирующей профессиональную подготовку инженера по 13.03.02 «Энергетика и электротехника»

ЦЕЛЬ преподавания дисциплины заключается

в изучение основных теоретических положений и проблем электромагнитной совместимости элементов судового электрооборудования и средств автоматики;

создание у курсантов, специализирующихся в области технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики, достаточно полного представления о трудностях, возникающих при внедрении современного оборудования в системах электрооборудования и автоматики;

в привитие специалистам навыков обнаружения источников помех;

в освоении навыков проведения испытаний электрооборудования на предмет обеспечения заданной помехоустойчивости в рамках допустимых норм напряженности электрического и магнитного полей в пределах нормативной базы требований электромагнитной совместимости.

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 систем автоматики;

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 систем автоматики. Изучается на 4 курсе, 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 электрооборудования и автоматики (ПК-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	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-1	Способен производить оценку технического состояния электрооборудования	ИД-1 _{ПК-4} Умеет подключать и отключать судовую компьютерную информационную систему ИД-2 _{ПК-4} Владеет навыками ввода, вывода, копирования информации в судовую компьютерную информационную систему, удалять информацию из нее.	Знать: Основные законы и принципы электромагнитной совместимости электрооборудования и автоматики.	З(ПК-4)
			Уметь: Использовать теоретические положения электромагнитной совместимости для решения практических задач.	У(ПК-4)
			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 направлению подготовки 13.03.02 «Энергетика и электротехника», в ходе преподавания дисциплины должны рассматриваться следующие основные вопросы:

Проблема электромагнитной совместимости (ЭМС) электрооборудования судов и автоматики (ЭОС и А).

Характеристики и параметры электромагнитной совместимости ЭОС и А и среды распространения.

Методы анализа электромагнитной совместимости ЭОС и А.

Методы обеспечения электромагнитной совместимости ЭОС и А.

Принципы построения курса:

соответствие ГОС;

систематизированное изложение основ современной теории электромагнитной совместимости электрооборудования и систем автоматики;

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 получают знания в области электромагнитной совместимости судового электрооборудования и средств автоматизации.

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

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

Изучение дисциплины подготавливает студентов к освоению последующих профилирующих дисциплин специальности, рассматривающих теорию и технику электрооборудования и систем автоматизации, обеспечивает студентов знаниями существа технических решений в системах автоматизации.

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. 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.	18	2	1	1		15	Конспект лекций по темам СРС, защита отчета по практическим работам	1
Раздел 2. Распространение помех.	18	2	1	1		15		1
Раздел 3. Обеспечение электромагнитной совместимости.	18	2	1	1		15		1
Раздел 4. Защита от помех.	18	2	1	1		15		1
Зачет								
Всего	72	8	4	4		60		4

5. Описание содержания дисциплины по разделам и темам

Лекция 1. Введение. Проблема электромагнитной совместимости.

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

Практическая работа 1. Программа Micro-CAP 8.

Практическая 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 средств автоматики. Электромагнитные помехи.

Лекция 3. Виды помех и их источники.

Рассматриваемые вопросы: Основные источники помех на судне. Индустриальные помехи.

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.

Практическая работа 3. Исследование высших гармоник промышленного тока однофазной сети.

Лекция 6. Обеспечение электромагнитной совместимости.

Рассматриваемые вопросы: Организационно-технические мероприятия. Системотехнические мероприятия.

Практическая работа 4. 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.

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 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. Ворщевский А.А., Гальперин В.Е. Электромагнитная совместимость судовых технических средств. Санкт-Петербург, 2006.
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 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

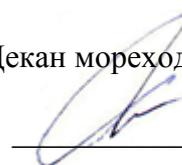
1. для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы учебная аудитория № 3-411 с комплектом учебной мебели на 24 посадочных места;
2. доска аудиторная;
3. комплект лекций по темам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

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

Факультет МОРЕХОДНЫЙ

Кафедра «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СУДОВ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан мореходного факультета



С.Ю. Труднев

«23» октября 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

«Техника высоких напряжений»

по направлению подготовки
13.03.02 «Энергетика и электротехника»
(уровень бакалавриат)

профиль: «Электрооборудование и автоматика судов»
квалификация: бакалавр

Петропавловск-Камчатский
2024

Фонд оценочных средств дисциплины составлен на основании ФГОС ВО по специальности 13.03.02 «Энергетика и электротехника» (уровень бакалавриат), учебного плана подготовки специалистов, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 02.10.2024 г., протокол № 2.

Составитель фонда оценочных средств

Профессор кафедры «РЭС»

(должность, уч. звание, степень)

(подпись)

Сивоконь В.П.

(ФИО)

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов»

«17» октября 2024 г, протокол № 4

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов»

«23» октября 2024 г.

Белов О.А.

АКТУАЛЬНО НА

2025 / 2026 учебный год

(подпись)

Белов О.А.

(ФИО. зав.кафедрой)

2026 / 2027 учебный год

(подпись)

(ФИО. зав.кафедрой)

2027 / 2028 учебный год

(подпись)

(ФИО. зав.кафедрой)

2028 / 2029 учебный год

(подпись)

(ФИО. зав.кафедрой)

2029 / 2030 учебный год

(подпись)

(ФИО. зав.кафедрой)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации студентов по дисциплине «**Электромагнитная совместимость**» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

1. паспорт фонда оценочных средств по дисциплине;
2. перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
3. описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание их шкал оценивания;
4. методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

В ходе изучения этой учебной дисциплины обучаемые **должны**:

Знать:

- теоретические и физические основы теории электромагнитной совместимости,
- основные методы решения задач электромагнитной совместимости;
- особенности электромагнитной обстановки (ЭМО) на морских судах, источники непреднамеренных электромагнитных помех (НЭМП) и их характеристики, методы оценки ЭМО;
- метод анализа ЭМС в группировках РЭС как на основе математического моделирования РЭС и среды распространения НЭМП, так и на основе экспериментальной оценки ЭМС с использованием различных показателей и критериев ЭМС;
- сущность основных организационных и технических методов обеспечения ЭМС РЭС и возможности их использования в судовых условиях.

Владеть навыками:

- владения методами анализа ЭМС РЭС как на основе математических моделей РЭС, так и экспериментальными методами оценки ЭМС;
- проведения испытаний РЭС на ЭМС;
- выбора и использования организационных и технических методов обеспечения ЭМС РЭС.

Уметь:

- решать задачи электромагнитной совместимости,
- исследовать свойства электромагнитных полей и кондуктивных помех в проводящих средах,
- давать качественную трактовку полученным результатам
- использовать на практике нормативные документы в области электромагнитной совместимости; проводить анализ ЭМС в группировках РЭС с использованием математических моделей радиопередающих, радиоприемных и антенных устройств.

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Электромагнитная совместимость»

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Характеристики и параметры ЭМС РЭС и среды распространения.	ПК-1	Конспект лекций по темам СРС, защита отчета по практическим и лабораторным работам
2	Методы анализа ЭМС РЭС.		
3	Методы обеспечения ЭМС РЭС.		

Контроль поэтапного формирования результатов освоения дисциплины для студентов заочной формы обучения осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации в ходе выполнения заданий на практических занятиях, выполнении заданий, вынесен-

ных на самостоятельную работу (СР), выполнении расчетно-графической работы (контрольной работы) (РГР (Кр)), а также при сдаче экзамена на 4 курсе.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Наименование контролируемой компетенции	Наименование дисциплины формирующей компетенцию	Этапы формирования компетенции						
				1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	6 курс	
1	ПК-1	Способен производить оценку технического состояния электрооборудования	Введение в специальность	1						
			Судовые информационно-изм системы			3				
			Физические основы электроники			3				
			Теоретические основы электротехники		2					
			Электроизмерительная и КА			3				
			Судовые электрические машины			3				
			Судовая электроника и СПТ				4			
			Судовые электроприводы				4			
			ЭиФУСА					3		
			Судовые электрические , электрон А и У						3	
			Гребные электрические установки							4
			Электромагнитная совместимость							4

3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание их шкал оценивания

Критерии выставления оценок за практическую работы

Оценка «отлично» выставляется, если студент показал глубокие знания и понимание программного материала по теме практической работы, умело увязывает лекционный материал с практикой, грамотно и логично строит ответ на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент твердо знает программный материал по теме практической работы, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на контрольные вопросы. Правильно применяет полученные знания при решении практических вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент имеет знания только основного материала по поставленным контрольным вопросам, но не усвоил его деталей, для принятия правильного решения требует наводящих вопросов, допускает отдельные неточности или недостаточно четко излагает учебный материал по теме практической работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент допускает грубые ошибки в ответе на контрольные вопросы, не может применять полученные знания на практике.

Критерии выставления оценок за самостоятельную работу

Оценка «отлично» выставляется, если студент показал глубину проработки темы самостоятельной работы, умело привязывает материал к области практического применения и показал высокий уровень освоения изложенного материала.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент материал к области практического применения, показал достаточно высокий уровень освоения изложенного материала, однако при оформлении конспекта допускает немногочисленные ошибки в схемах радиотехнических цепей и при выводах основных выражений.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если студент показал глубину проработки темы самостоятельной работы, показал удовлетворительный уровень освоения изложенного материала, однако не увязывает изложенный материал с областью практического применения, при оформлении конспекта допускает грубые ошибки в схемах радиотехнических цепей и при выводах основных выражений.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если студент провел поверхностное изучение темы самостоятельной работы, показал неудовлетворительный уровень освоения изложенного материала, не увязывает изложенный материал с областью практического применения, при оформлении конспекта допускает грубые ошибки в схемах радиотехнических цепей и при выводах основных выражений.

Критерии выставления оценок за РГР, контрольную (курсовую работу)

Оценка «**отлично**» выставляется, если студент свободно увязывает принятые им способы решения поставленных задач с теоретическими положениями, легко ориентируется в написанном им тексте, работа оформлена технически грамотно.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если студент может обосновать применённые способы решения задач, но может допускать мелкие ошибки, свободно понимает, как их можно исправить, работа оформлена в основном технически грамотно.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если студент увязывает принятые им способы решения поставленных задач с теоретическими положениями посредством наводящих вопросов, иногда с затруднениями понимает, как можно исправить мелкие ошибки, имеются погрешности в оформлении работы.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если выясняется, что студент выполнил курсовую работу (контрольную работу или РГР) формально, без понимания принципов решения поставленных задач, не ориентируется в написанном им тексте, при защите не понимает, как исправить допущенные ошибки.

Студент не сдавший РГР, контрольные, а также не выполнивший практические работы до зачета не допускается.

Критерии оценки знаний, умений и навыков на экзамене

Оценка студенту на зачете может быть выставлена по текущим оценкам приобретенных практических навыков в ходе прохождения практики и при наличии конспекта вопросов, отданных на самостоятельное изучение **при условии отсутствия пропусков занятий без уважительной причины**.

При несоблюдении данных условий студент дополнительно проходит собеседование по теоретическим вопросам. В случае несогласия студента с выставленной оценкой по результатам выполнения практических заданий в семестре ему предоставляется шанс повысить данную оценку посредством теоретических вопросов.

По результатам собеседования студенту выставляется оценка:

«**отлично**», если студент показал глубокие знания и понимание программного материала по поставленному вопросу, умело увязывает его с практикой, грамотно и отлично строит ответ, быстро принимает оптимальные решения при решении практических вопросов и задач, безусловно владеет правилами работы с контрольно-измерительной аппаратурой;

«**хорошо**», если студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет полученные знания при решении практических вопросов и задач, владеет приемами работы с контрольно-измерительной аппаратурой;

«**удовлетворительно**», если студент имеет знания только основного материала по поставленному вопросу, но не усвоил деталей, требует в отдельных случаях наводящего вопроса для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности и недостаточно четко выполняет правила работы с контрольно-измерительной аппаратурой;

«**неудовлетворительно**», если студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос, не может применить полученные знания на практике, неуверенно работает с контрольно-измерительной аппаратурой.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

1. Проблема электромагнитной совместимости судовых радиоэлектронных средств. оборудования.
2. Основные определения согласно ГОСТ 50397-92.
3. Факторы, влияющие на электромагнитную совместимость радиоэлектронных средств. Электромагнитные помехи.
4. Излучения радиопередающих и радиолокационных устройств.
5. Индустриальные помехи.
6. Пути распространения помех. Распространение помех в кабельной системе судов.
7. Пути распространения кондуктивных помех.
8. Распространение помех путём излучения.
9. Организационно-технические мероприятия.
10. Системотехнические мероприятия
11. Схемотехнические методы обеспечения ЭМС
12. Конструкторско-технологические меры обеспечения ЭМС
13. Влияние помех на судовое оборудование и способы защиты от них.
14. Методы и средства измерения кондуктивных помех.
15. Узкополосные и широкополосные измерители.
16. Техника безопасности при измерениях.
17. Измерение помеховой обстановки.
18. Измерители радиопомех.
19. Методики проведения измерений.
20. Сертификация продукции по электромагнитной совместимости.
21. Сертификация в Европе и России.

Тестовые задания

1. Электромагнитная помеха это:
 - а) особый вид электромагнитного поля;
 - б) нарушение нормальной работы оборудования;
 - в) только электромагнитное поле;
 - г) только напряжение и ток;
 - д) любое электромагнитное явление, нарушающее работу оборудования.
2. Рецептор помех это:
 - а) синхронный генератор;
 - б) асинхронный двигатель;
 - в) любое оборудование, восприимчивое к помехам;
 - г) особая антенна;
 - д) специальный измеритель помех.
3. Под симметричной помехой понимают:
 - а) симметричную относительно оси времени;
 - б) действующую между проводами;
 - в) симметричную по форме;
 - г) синусоидальную;
 - д) гармоническую.
4. Условия обеспечения ЭМС выполняются в том случае, когда
 - а) уровень помех выше уровня помехоустойчивости;
 - б) уровень помех ниже уровня помехоустойчивости;
 - в) соблюдается соответствие оборудования стандартам по электробезопасности
 - г) используется общая сеть электропитания;

д) применяются специальные кабели.

5. Полупроводниковыми выпрямителями создаются:

- а) импульсные помехи;
- б) гармоники питающего напряжения;
- в) электростатические помехи;
- г) интермодуляционные помехи;
- д) блокирующие помехи.

6. Помехи, создаваемые судовым радиооборудованием, являются:

- а) непрерывными;
- б) узкополосными;
- в) сверхширокополосными;
- г) шумовыми;
- д) электростатическими.

7. Причинами возникновения помех при работе полупроводникового выпрямителя являются:

- а) малая скорость переключения тиристорov;
- б) RC-цепи в схеме выпрямителя;
- в) наличие индуктивности в цепи нагрузки;
- г) малый угол управления;
- д) коммутация тиристорov.

8. Максимальная частота спектра напряжения помех при уменьшении длительности фронта импульсной помехи в 2 раза:

- а) увеличится в 2 раза;
- б) не изменится;
- в) уменьшится в 2 раза;
- г) увеличится в 4 раза;
- д) уменьшится в 4 раза.

9. Главным источником импульсных помех в люминесцентных светильниках является:

- а) плазма в лампе;
- б) коммутация дросселя при зажигании лампы;
- в) наличие конденсатора;
- г) свечение люминофора;
- д) протекание тока через ионизированный газ.

10. Главным фактором, определяющим скорость распространения волны напряжения по кабелю, является:

- а) длина кабеля;
- б) сопротивление проводников (жил);
- в) расстояние между проводниками (жилами);
- г) материал диэлектрика;
- д) диаметр проводников (жил).

11. Объекты, создающие в основном магнитное поле в ближней зоне:

- а) дроссель;
- б) проводник под напряжением над землей;
- в) рамочная антенна;
- г) обмотка электрической машины;
- д) штыревая антенна.

12. Объекты, создающие в основном электрическое поле в ближней зоне:

- а) дроссель;
- б) проводник под напряжением над землей;
- в) рамочная антенна;
- г) обмотка электрической машины;
- д) штыревая антенна.

13. Элементы, наиболее восприимчивые к импульсным помехам:

- а) операционные усилители;
- б) транзисторы;
- в) резисторы;
- г) цифровые микросхемы;
- д) стабилитроны.

14. К факторам, снижающим коэффициент несинусоидальности в судовой электроэнергетической системе, относятся:

- а) повышение мощности источников электроэнергии;
- б) уменьшение мощности источников электроэнергии;
- в) установка фильтров;
- г) увеличение углов управления выпрямителей;
- д) выключение асинхронных электродвигателей.

15. Условием отсутствия помех при включении в сеть конденсатора является:

- а) низкое сопротивление источника питания;
- б) равенство напряжения в сети и на конденсаторе в момент включения;
- в) высокое сопротивление источника питания;
- г) большая индуктивность источника питания;
- д) мгновенное замыкание контактов выключателя.

16. Наилучшим материалом для защиты от высокочастотного электромагнитного поля является:

- а) сталь;
- б) золото;
- в) медь;
- г) алюминий;
- д) серебро.

17. Целью измерения напряженности радиопомех, создаваемых оборудованием, является:

- а) сравнение качества различного оборудования между собой;
- б) проверка помехоустойчивости оборудования;
- в) проверка соответствия оборудования норме на допустимые уровни создаваемых радиопомех;
- г) проверка эффективности средств помехозащиты;
- д) проверка слышимости подаваемых радиосигналов.

18. Целью измерения коэффициента несинусоидальности напряжения на судах является:

- а) сравнение качества различного оборудования между собой;
- б) проверка помехоустойчивости оборудования;
- в) проверка соответствия качества электроэнергии требованиям Российского Морского Регистра;
- г) проверка эффективности средств помехозащиты;
- д) проверка эмиссии радиопомех.

Опрос, коллоквиум проводит преподаватель по всем темам дисциплины. Знания, умения, навыки студента при проведении опроса оцениваются «зачтено», «не зачтено». Основой для определения оценки служит уровень освоения студентами и студентками материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента во время опроса по дисциплине «**Электромагнитная совместимость**»

Оценка	Требования к знаниям
«Зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который усвоил предусмотренный программный материал; правильно, с применением примеров, показал систематизированные знания по темам дисциплины, способен связать теорию с практикой, тему вопроса с другими темами данного курса, других изучаемых дисциплин.
«Не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется в следующих случаях: 1. Обучающийся не справился с заданием, не может ответить на вопросы предложенные преподавателем, не обладает целостным представлением об изучаемой теме и ее взаимосвязях. 2. Ответ на вопрос полностью отсутствует. 3. Отказ от ответа.

4 Методические материалы определяющие, процедуры оценивания знаний, умений, навыков и или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Текущий контроль проводится в течение сессии с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её коррективке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестации по дисциплине проводится в виде опроса, тестирования на дифференцированном зачете (зачете, экзамене).

За знания, умения и навыки, приобретенные обучающимися в период их обучения, выставляются оценки: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся.

Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.

Аттестационные испытания проводятся ведущим преподавателем по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением заведующим кафедрой.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 20/30 минут соответственно, (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный технический университет»

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Методические указания к самостоятельной работе
для студентов,
обучающихся по направлению подготовки 13.03.02
"Электроэнергетика и электротехника" заочной формы
обучения

Петропавловск-Камчатский
2024

Рецензент

Сивоконь Владимир Павлович, д.т.н., профессор кафедры ЭУЭС

Электромагнитная совместимость: методические указания к самостоятельной работе по дисциплине для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" заочной формы обучения / В. П. Сивоконь – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2024. – с. 8

Обсуждены:

на заседании кафедры ЭУЭС «15» мая 2024 г., протокол № 9

Зав. кафедрой ЭУЭС _____



О.А. Белов

Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Электромагнитная совместимость» рассмотрены и утверждены на заседании УМС протокол № 10 от «07» июня 2024 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине «Электромагнитная совместимость» является важной составляющей частью подготовки студентов и выполняется в соответствии с ФГОС ВО.

Основной целью СРС является:

- развитие навыков ведения самостоятельной работы;
- приобретение опыта систематизации полученных результатов исследований, формулировку новых выводов и предложений как результатов выполнения работы;
- развитие умения использовать научно-техническую литературу и нормативно-методические материалы в практической деятельности;
- приобретение опыта публичной защиты результатов самостоятельной работы.

1.2. В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основные законы и принципы электромагнитной совместимости радиоэлектронного оборудования.

1.3. В результате изучения дисциплины студент должен уметь:

- использовать теоретические положения электромагнитной совместимости для решения практических задач.

1.4. В результате изучения дисциплины студент должен владеть:

- навыками по расчету и анализу электромагнитной обстановки на судах.

2. ФОРМЫ СРС

Самостоятельная работа студентов проводится в следующей форме:

2.1. Самостоятельная проработка тем.

2.2. Участие в постановке новых практических работ.

2.3. Участие в постановке учебно-исследовательских работ.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СРС

3.1 Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, зачету, выполнение практических заданий, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение и изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения.

3.2 СРС выполняется в период теоретического обучения в сроки, установленные рабочими учебными планами.

3.3 Выполнение СРС может осуществляться студентами непосредственно в университете с предоставлением им необходимых условий для работы (библиотечного фонда, лабораторного оборудования, технических средств и т.д.). СРС может выполняться дистанционно с использованием электронной образовательной среды и сети интернет.

4. ТЕМЫ СРС

1. Проблема электромагнитной совместимости судовых радиоэлектронных средств. оборудования.
2. Основные определения согласно ГОСТ 50397-92.
3. Факторы, влияющие на электромагнитную совместимость радиоэлектронных средств. Электромагнитные помехи.
4. Излучения радиопередающих и радиолокационных устройств.
5. Индустриальные помехи.
6. Пути распространения помех. Распространение помех в кабельной системе судов.
7. Пути распространения кондуктивных помех.
8. Распространение помех путём излучения.
9. Организационно-технические мероприятия.
10. Системотехнические мероприятия
11. Схемотехнические методы обеспечения ЭМС
12. Конструкторско-технологические меры обеспечения ЭМС
13. Влияние помех на судовое оборудование и способы защиты от них.
14. Методы и средства измерения кондуктивных помех.
15. Узкополосные и широкополосные измерители.
16. Техника безопасности при измерениях.
17. Измерение помеховой обстановки.
18. Измерители радиопомех.
19. Методики проведения измерений.
20. Сертификация продукции по электромагнитной совместимости.
21. Сертификация в Европе и России.

5. ТЕМЫ РЕФЕРАТА

1. Излучения радиопередающих и радиолокационных устройств.
2. Индустриальные помехи.
3. Пути распространения помех. Распространение помех в кабельной системе судов.
4. Пути распространения кондуктивных помех.
5. Распространение помех путём излучения.
6. Организационно-технические мероприятия.
7. Системотехнические мероприятия. Схемотехнические методы обеспечения ЭМС.
8. Конструкторско-технологические меры обеспечения ЭМС.
9. Влияние помех на судовое оборудование и способы защиты от них.
10. Методы и средства измерения кондуктивных помех.

6. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 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 (лабораторным работам), экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

6.2 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 литературой, 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, 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.

10. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

10.1. Основная литература:

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.

10.2. Дополнительная литература:

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

10.3. 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/>

КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

РЕФЕРАТ

«Реакция якоря и способы снижения ее влияния на работу электрических машин постоянного тока»

Работу выполнил:

студент учебной группы _____

_____ Иванов А.И.

«__» _____ 2024

Работу принял:

доцент кафедры ЭУЭС

_____ Толстова Л.А.

«__» _____ 2024

Оценка: _____

(подпись)

Петропавловск-Камчатский
2024