

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

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ:

Декан мореходного факультета


С. Ю. Труднев
«17» апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электромагнитная совместимость»

специальность:

25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»
(специалитет)

специализация:

«Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного фло-
та»

Петропавловск-Камчатский
2019

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

Составитель рабочей программы профессор кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов», д.т.н. — В.П. Сивоконь _____

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов»

6 марта 2019 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов» канд. техн. наук, доцент

17 апреля 2019 г. _____ О. А. Белов

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Электромагнитная совместимость» является одной из основных ФОС ВО 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.

В соответствии с требованиями ФОС ВО по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», после изучения дисциплины «Электромагнитная совместимость» учащийся должен

ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ:

об основных закономерностях электромагнитной совместимости, которым подчиняются электромагнитные процессы, независимо от формы и области их проявления.

Учащийся должен **ЗНАТЬ:**

понятие электромагнитной обстановки на радиотехнических объектах и её значение для практики;

виды и источники помех, и идентификацию последних;

методы нормирования электромагнитных помех (ЭМП) и электромагнитной совместимости (ЭМС);

методы испытаний и сертификации элементов вторичных систем на помехоустойчивость.

После изучения курса «Электромагнитная совместимость» учащийся должен

УМЕТЬ ИСПОЛЬЗОВАТЬ:

идентификацию ЭМП, создаваемых радиотехническими устройствами;

анализ электромагнитной обстановки для выбора типа и места установки средств защиты от ЭМП;

измерения показателей качества электроэнергии и осуществлять их экспериментальное определение;

специальные устройства для обеспечения ЭМС радиотехнических систем.

После изучения курса «Электромагнитная совместимость» учащийся должен иметь

ОПЫТ И НАВЫКИ:

экспериментальной проверки электромагнитной совместимости радиотехнических систем;

расчета помехозащищенности канала связи с учетом направленных свойств антенных систем;

владения методами анализа ЭМС РЭС как на основе математических моделей РЭС, так и экспериментальными методами оценки ЭМС;

работы со справочной литературой для определения основных параметров электромагнитной совместимости.

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 угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.	Знать: основные принципы использования современных методов исследования в области электромагнитной совместимости радиотехнических систем.	З(ОПК-6)1
		Уметь: применять знания по данной дисциплине в практической деятельности.	У(ОПК-6)1
		Владеть: основными навыками по анализу и синтезу электромагнитной совместимости радиотехнических систем.	В(ОПК-6)1
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)1
		Уметь: использовать нормативную, научно-техническую и справочную литературу, техническую и судовую документацию	У(ПК-7)1
		Владеть: навыками целеполагания; основными положениями безопасной эксплуатации радиотехнических систем.	В(ПК-7)1

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)1
		Уметь: применять полученные знания в процессе эксплуатации судовых средств радиосвязи и радионавигации.	У(ПСК-3.1)1
		Владеть: навыками определения параметров электромагнитной обстановки на судне	В(ПСК-3.1)1

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электромагнитная совместимость» относится к базовой части в структуре основной 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:

— «Системы связи»;

— «Формирование и передача сигналов»;

— «Приём и обработка сигналов»;

а также при работе над выпускной квалификационной работой

3. 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
Проблема электромагнитной совместимости (ЭМС) радиоэлектронных средств (РЭС).								
Тема 1.1. Виды помех и их источники.	14	8	2	6		6	Опрос, ПР	
Тема 1.2. Виды помех и их источники. Излучения радиопередающих и радиолокационных устройств. Индустриальные помехи.	14	6	2	4		8	Опрос, ПР	
Тема 1.3. Распространение помех. Пути распространения помех. Распространение помех в кабельной системе судов	12	6	2	4		6	Опрос, ПР	
Тема 1.4. Распространение помех. Пути распространения кондуктивных помех. Распространение помех путём излучения.	14	6	2	4		8	Опрос, ПР	
Тема 1.5. Излучение и прием антеннами радиотехнических устройств.	14	6	2	4		6	Опрос, ПР	
Тема 1.6. Обеспечение электромагнитной совместимости. Организационно-технические мероприятия.	14	6	2	4		6	Опрос, ПР	
Тема 1.7. Обеспечение электромагнитной совместимости. Схмотехнические методы обеспечения ЭМС. Конструкторско-технологические меры обеспечения ЭМС.	14	8	4	4		6	Опрос, ПР	
Тема 1.8. Защита от помех.	16	8	2	6		8	Опрос, ПР	
Зачет								
Всего	108	54	18	36		54		

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
Проблема электромагнитной совмести-								

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			
сти (ЭМС) радиоэлектронных средств (РЭС).								
Тема 1.1. Виды помех и их источники.	12,5	0,5	0,5			12	Опрос	
Тема 1.2. Виды помех и их источники. Излучения радиопередающих и радиолокационных устройств. Индустриальные помехи.	13,5	1,5	0,5	1		12	Опрос, ПР	
Тема 1.3. Распространение помех. Пути распространения помех. Распространение помех в кабельной системе судов	12,5	0,5	0,5			12	Опрос, ПР	
Тема 1.4. Распространение помех. Пути распространения кондуктивных помех. Распространение помех путём излучения.	15,5	1,5	0,5	1		14	Опрос, ПР	
Тема 1.5. Излучение и прием антеннами радиотехнических устройств.	13,5	1,5	0,5	1		12	Опрос, ПР	
Тема 1.6. Обеспечение электромагнитной совместимости. Организационно-технические мероприятия.	13,5	1,5	0,5	1		12	Опрос, ПР	
Тема 1.7. Обеспечение электромагнитной совместимости. Схематехнические методы обеспечения ЭМС. Конструкторско-технологические меры обеспечения ЭМС.	11,5	1,5	0,5	1		10	Опрос, ПР	
Тема 1.8. Защита от помех.	11,5	1,5	0,5	1		10	Опрос, ПР	
Зачет	4							
Всего	108	10	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

Лабораторная работа 7. Исследование естественных помех УКВ диапазонов.

Лекция 5. Распространение помех.

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

Лабораторная работа 8. Исследование высших гармоник промышленного тока однофазной сети.

Лабораторная работа 9. Исследование высших гармоник промышленного тока трехфазной сети.

Лекция 6. Обеспечение электромагнитной совместимости.

Рассматриваемые вопросы: Организационно-технические мероприятия. Системотехнические мероприятия.

Лабораторная работа 10. Исследование высших гармоник промышленного тока в выпрямителях напряжения.

Лабораторная работа 11. 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 12. Защита от помех на основе пространственной селекции.

Лабораторная работа 13. Защита от помех на основе поляризационной селекции.

Лекция 8. Защита от помех.

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

Лабораторная работа 14. Защита от помех на основе частотной селекции.

Лабораторная работа 15. Защита от помех на основе комплексного использования селекции.

6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа учащегося по дисциплине включает такие виды работы как:

- 1) изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
- 2) изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
- 3) подготовка к защите практического занятия;
- 4) подготовка к промежуточной аттестации.

В ходе освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость» студенты набирают максимально 100 баллов посредством выполнения предусмотренных видов учебно-познавательной деятельности.

Перечень методических указаний для самостоятельной работы:

1. Сивоконь В.П. Электромагнитная совместимость. Методические указания и задания к расчётно-аналитическим работам для студентов и курсантов специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2015. – 34 с.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

1. Проблема электромагнитной совместимости судовых радиоэлектронных средств. оборуду-

дования.

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.
- 22.

Тестовые задания

23. 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. Реceptor 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.

7. Рекомендуемая литература

7.1. Основная литература

1. ГОСТ Р 52691 – 2006. «Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование и системы морской навигации и радиосвязи. Требования и методы испытаний». – 28 с. (методический кабинет кафедры СВ)

2. Григорьев А.Г., Матисен А.И., Патрин В.С. Защита радиоприёма на судах от помех. – Л.: Судостроение, 1973. – 208 с. – 5 экз.

7.2. Дополнительная литература:

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

4. 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.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках освоения учебной дисциплины «Электромагнитная совместимость» рассмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекции;
 - практические занятия;
 - лабораторные работы;
 - самостоятельная работа;
 - групповые и индивидуальные консультации,
- а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

На практических занятиях и лабораторных работах обучающиеся выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы; решение практических заданий.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций обучающиеся имеют возможность получить квалифицированные советы по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у них опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов, решения учебных задач, для подготовки к практическим занятиям, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой аттестации; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

9. 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.