



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Самарский государственный технический университет»
 (ФГБОУ ВО «СамГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ:
 Проректор по учебной работе
 О.В. Юсупова
 (подпись, ФИО)
 « 22 » 10 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.04 Теория электромагнитной совместимости



(указывается шифр и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность)	<u>11.04.01 «Радиотехника»</u> (код и наименование направления подготовки (специальности))
Направленность (профиль)	<u>Радиоэлектронные средства в системах безопасности</u> (наименование)
Квалификация	<u>Магистр</u>
Форма обучения	<u>очная</u> (очная, очно-заочная, заочная)
Год начала подготовки	<u>2023</u>
Институт / факультет	<u>Автоматики и Информационных Технологий</u>
Кафедра-разработчик	<u>Электронные системы и информационная безопасность</u> (наименование)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>144/4</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>Экзамен</u>

Б1.О.02.04 «Теория электромагнитной совместимости»

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.04.01 «Радиотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 № 925-ФЗ, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

<u>доцент, к.т.н</u> (должность, степень, ученое звание)	<u></u> (подпись)	<u>Мачихин В.А.</u> (ФИО)
Заведующий кафедрой	<u>к.т.н, доцент </u> (степень, ученое звание, подпись)	<u>Карпова Н.Е.</u> (ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	<u>к.п.н </u> (степень, ученое звание, подпись)	<u>Стельмах Я.Г.</u> (ФИО)
Руководитель образовательной программы	<u>д.т.н, ст.н.сотр </u> (степень, ученое звание, подпись)	<u>Скобелев П. О.</u> (ФИО)
Заведующий выпускающей кафедрой	<u>к.т.н, доцент </u> (степень, ученое звание, подпись)	<u>Карпова Н.Е.</u> (ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	стр.4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	стр.5
3.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	стр.6
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	стр.6
4.1.	Содержание лекционных занятий	стр.7
4.2.	Содержание лабораторных занятий	стр.8
4.3.	Содержание практических занятий	стр.8
4.4.	Содержание самостоятельной работы	стр.9
5.	Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	стр.9
6.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	стр.9
7.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	стр.10
8.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	стр.10
9.	Методические материалы	стр.11
10.	Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	стр.13

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

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций		
Общепрофессиональные компетенции					
Научное мышление	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.1 Выявляет научную сущность проблемы в исследуемой области науки и техники на основе современной научной картины мира	Знает: проблемы электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и факторы, влияющие на электромагнитную совместимость радиоэлектронных средств Умеет: проводить расчет электромагнитных помех (естественных и искусственных помех). Владеет: навыками анализа нежелательных излучений радиопередатчиков		
		ОПК-1.2 Определяет пути и методы решения научно-технических проблем в исследуемой области науки и техники	Знает: методы получения парной оценки электромагнитной совместимости в группе радиотехнических средств Умеет: рассчитывать параметры восприимчивости радиоприемников к непреднамеренным электромагнитным помехам и характеристики частотной избирательности Владеет: методами анализа воздействия непреднамеренных электромагнитных помех на рецепторы		
		ОПК-1.3 Оценивает эффективность выбранных путей и методов решения научно-технических проблем в исследуемой области науки и техники	Знает: методы детерминированного подхода, парной оценки, вероятностного подхода Умеет: определять выбор необходимых экспериментальных методов в задачах анализа электромагнитной совместимости Владеет: навыками оценки основных видов измерений параметров электромагнитной совместимости источников и рецепторов помех		
		Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК-4.1 Знает современные, перспективные информационные технологии и специализированное программно-математическое обеспечение в области радиоэлектронных средств и систем	Знает: принципы работы современных средств грозозащиты локальных сетей, защиты коаксиальных кабелей Умеет: рассчитывать устройства грозозащиты Владеет: навыками настройки и разработки специализированных устройств грозозащиты
				ОПК-4.2 Осуществляет выбор информационных технологий и специализированного программно-математического обеспечения для исследования и разработки радиоэлектронных средств в системах информационной безопасно-	Знает: организацию использования радио-частотного ресурса Умеет: пользоваться методами анализа организационно-технических мер обеспечения электромагнитной совместимости Владеет: способностью разрабатывать обеспечение электромагнитной совместимости на основе пространственных и временных фильтров

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
		сти	
		ОПК-4.3 Применяет современные информационные технологии и специализированное программно-математическое обеспечение для исследования и разработки радиоэлектронных средств в системах информационной безопасности	Знает: правовые нормативно-технические и организационные основы обеспечения электромагнитной совместимости Умеет: решать математические задачи экранирования элементов и блоков радиоэлектронных средств Владеет: навыками испытаний источников промышленных помех

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория электромагнитной совместимости» относится к обязательной части учебного плана.

Таблица 2

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора		Основы научно-исследовательской деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач		Схемотехника устройств сверхвысокой частоты Пространственно-временная обработка сигналов Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Математическое моделирование в системах безопасности Методы и системы обработки изображений Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика Производственная практика: научно-исследовательская работа Производственная практика: научно-исследовательская работа Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Таблица 3

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 1 часов
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
лекционные занятия (ЛЗ)	16	16
практические занятия (ПЗ)	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 1 часов
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	76	76
подготовка к практическим занятиям	24	24
самостоятельное изучение тем	52	52
Контроль	36	36
ИТОГО: час.	144	144
ИТОГО: з.е.	4	4

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

Таблица 4

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1.	Проблема ЭМС радиоэлектронных средств и факторы, влияющие на ЭМС РЭС	4	-	4	12	18
2.	Анализ ЭМО и показателей ЭМС	4	-	4	12	18
3.	Грозозащита	2	-	2	12	16
4.	Обеспечение ЭМС	4	-	6	14	28
5.	Правовые нормативно-технические и организационные основы обеспечения ЭМС	2	-	-	26	28
	КСР					4
	Контроль					36
	Итого:	16	-	16	76	144

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 5

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
Семестр 1				
1	Проблема ЭМС радиоэлектронных средств и факторы, влияющие на ЭМС РЭС	Проблема ЭМС радиоэлектронных средств и факторы, влияющие на ЭМС РЭС	ТЕМА 1.1 Понятие радиочастотного ресурса. Факторы, влияющие на ЭМС радиотехнических средств. Электромагнитные помехи (естественные и искусственные помехи). Излучения радиопередающих устройств (побочные, внеполосные, шумовые излучения). Параметры нежелательных излучений радиопередатчиков. Индустриальные помехи. Пути распространения и особенности непреднамеренных электромагнитных помех.	2
2	Проблема ЭМС радиоэлектронных средств и факторы, влияющие на ЭМС РЭС	ТЕМА 1.2 Излучение и прием антеннами сигналов и помех.	Коэффициент связи антенн. Воздействие непреднамеренных электромагнитных помех на рецепторы. Воздействие непреднамеренных электромагнитных помех на радиоприемники. Восприимчивость радиоприемников к непреднамеренным электромагнитным помехам и характеристики частотной избирательности. Воздействие непреднамеренных электромагнитных помех на рецепторы,	2

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
			не являющиеся радиоприемниками.	
3	Анализ ЭМО и показателей ЭМС	Анализ ЭМО и показателей ЭМС ТЕМА 2.1 Основные задачи анализа ЭМС.	Принципы анализа выполнения ЭМС в группе средств. Методы получения парной оценки ЭМС в группе радиотехнических средств. Детерминированный подход. Парная оценка. Вероятностный подход.	2
4	Анализ ЭМО и показателей ЭМС	ТЕМА 2.2 Оценка воздействия ИРП на радиоприемники.	Оценка ЭМС источников ИРП и рецепторов, не являющихся радиоприемниками. Экспериментальные методы в задачах анализа ЭМС. Основные виды измерений параметров ЭМС источников и рецепторов помех.	2
5	Грозозащита	Грозозащита ТЕМА 3 Защита оборудования от грозы.	Грозозащита локальных сетей. Защита коаксиальных кабелей. Пример устройства грозозащиты.	2
6	Обеспечение ЭМС	Обеспечение ЭМС ТЕМА 4.1 Основные задачи анализа ЭМС.	Организационно-технические меры обеспечения ЭМС. Организация использования радиочастотного ресурса. Обеспечение ЭМС на основе пространственных и временных фильтров.	2
7	Обеспечение ЭМС	ТЕМА 4.2 Обеспечение ЭМС в группе РЭС путем выбора значений чувствительности радиоприемников и выбора мощностей в группе РЭС.	Обеспечение ЭМС на использовании частотных факторов. Фильтрация помех. Специальные схемные решения. Особенности конструкторско-технологических мер. Экранирование элементов и блоков РЭС. Заземление группирование проводников. Компонировка устройств.	2
8	Правовые нормативно-технические и организационные основы обеспечения ЭМС	Правовые нормативно-технические и организационные основы обеспечения ЭМС ТЕМА 5. ГОСТ 23611-79. Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Термины и определения. ГОСТ 23872-79.	Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Номенклатура параметров и классификация технических характеристик. ГОСТ 30372-95, ГОСТ 50397-92. Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения. ГОСТ 14777-76. Радиопомехи промышленные. Термины и определения. ГОСТ 16842-82. Радиопомехи промышленные. Методы испытаний источников промышленных помех. ГОСТ 19542-93. Совместимость средств вычислительной техники электромагнитная. Термины и определения.	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

4.2. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом

4.3. Содержание практических занятий

Таблица 6

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
Семестр 1				
1	Проблема ЭМС радиоэлектронных	Расчет характеристик радиопередающих устройств	Расчет абсолютной и относительной нестабильности частоты несущих колебаний радиопередающего устройства	2

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
	средств и факторы, влияющие на ЭМС РЭС		Расчет характеристик радиопередающих устройств.	
2	Проблема ЭМС радиоэлектронных средств и факторы, влияющие на ЭМС РЭС	Анализ нелинейных эффектов воздействия помех	Анализ нелинейных эффектов воздействия помех. Нелинейностью статических характеристик элементов	2
3	Анализ ЭМО и показателей ЭМС	Расчет характеристик антенн	Направленные, поляризационные и другие свойства антенн. Расчет характеристик антенн	2
4	Анализ ЭМО и показателей ЭМС	Расчет потерь РРВ	Дифракционные замирания. Дифракционные замирания. Расчет потерь РРВ	2
5	Грозозащита	Грозозащита локальных сетей	Индустриальные помехи, вызывающие электромагнитные наводки. Грозозащита локальных сетей	2
6	Обеспечение ЭМС	Анализ ЭМС РРЛ и РЛС	Проблема электромагнитной совместимости (ЭМС) радиоэлектронных средств и методы анализа совместимости. Анализ ЭМС радиорелейных линий и радиолокационных станций	4
7	Обеспечение ЭМС	Анализ ЭМС сотовых сетей связи	Определение параметров и характеристик электромагнитной совместимости оборудования систем сотовой связи. Анализ ЭМС сотовых сетей связи	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 7

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
Семестр 1			
Проблема ЭМС радиоэлектронных средств и факторы, влияющие на ЭМС РЭС	подготовка к практическим занятиям	Задачи оценки ЭМС	6
Проблема ЭМС радиоэлектронных средств и факторы, влияющие на ЭМС РЭС	самостоятельное изучение тем	Задачи оценки ЭМС	6
Анализ ЭМО и показателей ЭМС	самостоятельное изучение тем	Методы анализа и обеспечения ЭМС РЭС, расположенных на одном объекте	6
Анализ ЭМО и показателей ЭМС	подготовка к практическим занятиям	Технические средства обеспечения ЭМС РЭС	6
Грозозащита	самостоятельное изучение тем	Управление использованием РЧС на национальном уровне	6
Грозозащита	подготовка к практическим занятиям	Управление использованием РЧС на национальном уровне	6
Обеспечение ЭМС	подготовка к практическим занятиям	Экономические методы управления использованием РЧС	6
Обеспечение ЭМС	самостоятельное изучение тем	Организация службы радиоконтроля	8

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
Правовые нормативно-технические и организационные основы обеспечения ЭМС	самостоятельное изучение тем	Перспективы и основные тенденции развития теории ЭМС систем радиосвязи и радиодоступа и управления использованием спектра	26
Итого за семестр:			76
Итого:			76

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 8

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Ефанов В.И., Тихомиров А.А. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 14033	ЭБС СамГТУ
2	Жежеленко И.В., Короткевич М.А. Электромагнитная совместимость в электрических сетях; Высшая школа, 2012. Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 20304	ЭБС СамГТУ
Дополнительная литература		
3	Пудовкин А.П., Панасюк Ю.Н., Чернышова Т.И. Электромагнитная совместимость и помехозащищенность РЭС; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 63925	ЭБС СамГТУ
Учебно-методическое обеспечение		
4	Учебно-методическое пособие по дисциплине Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром: учебно-методическое пособие / , Московский технический университет связи и информатики, сост. Пустовойтов Е.Л.: 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 63374	ЭБС СамГТУ

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

Таблица 9

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Операционная система Windows 10	Microsoft	лицензионное
2	Операционная система Astra Linux Special Edition	ГК Astra Linux (ООО «РусБИТех-Астра»)	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security 11.6.0.394	Лаборатория Касперского	лицензионное
4	MaxPatrol Education	Positive Technologies	лицензионное
5	MaxPatrol SIEM Education	Positive Technologies	лицензионное
6	OpenOffice 3.2	Apache Software Foundation	свободно распространяемое
7	Средство просмотра PDF-файлов PDF24 10.0.10	Geek Software GmbH	свободно распространяемое
8	Средство просмотра DJVU-файлов WinDjView 2.1	Андрей и Леонид Жежерун	свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 10

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронная библиотека «Наука и техника»	http://n-t.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	Научно-электронная библиотека	http://elibrary.ru	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Электронная библиотека изданий ФГБОУ ВО «СамГТУ»	http://lib.sumgtu.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронно-библиотечная система "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Журнал Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки».	http://vestnik-teh.samgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
6	Электронная библиотека Microsoft	http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library	Ресурсы открытого доступа
7	Открытый университет	http://www.intuit.ru/	Ресурсы открытого доступа
8	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru	Ресурсы открытого доступа (открытые базы данных)
9	Консультант плюс	http://www.consultant.ru/	Ресурсы открытого доступа (открытые базы данных)
10	ГАРАНТ	http://www.garant.ru/	Ресурсы открытого доступа (открытые базы данных)

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

Лекционные занятия

Аудитория для проведения лекционных занятий, оснащена мультимедийным оборудованием (ноутбук, колонки, настенный проекционный экран, проектор), с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

Практические занятия

Аудитория для проведения практических занятий, оснащена мультимедийным оборудованием (ноутбук, колонки, настенный проекционный экран, проектор), с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

Самостоятельная работа

Аудитория для самостоятельной работы, оснащена компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ; учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся, стол и стул для преподавателя; читальный зал НТБ СамГТУ (аудитория 125, корпус №1).

9. Методические материалы

В учебном процессе применяются следующие пассивные (лекции) и активные (практические занятия, подготовка к экзамену) образовательные технологии.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий 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.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лек-

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	ций, самостоятельное изучение теоретического материала.
Самостоятельная работа	Работа с рекомендованной литературой
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, материалы практических занятий.

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные.

Лекции по настоящей дисциплине проводятся в форме информационных, т.е. с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения.

Перед началом лекции до обучающихся доводятся основные литературные источники, сообщается тема лекции и последовательность вопросов, подлежащих рассмотрению. При этом обращается внимание на логику построения вопросов, их формулировку и взаимосвязь.

По ходу лекции при возникновении проблемных вопросов (или ситуаций) процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения.

При объяснении различных вопросов большое значение имеет иллюстрационный материал (формы документов, структур систем управления и проч.), поэтому в случае их сложного или долгого воспроизводства на лекции используется раздаточный материал.

Обращается внимание на вопросы, сведения из которых будут использоваться при проведении практических и лабораторных занятий и самостоятельной работе студентов. В Рабочей программе приводится содержание лекций и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение с учётом дидактических единиц.

В некоторых случаях преподавателем может использоваться способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории.

В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах. Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. При этом необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу. Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Рекомендации обучающимся при работе с лекционным материалом:

1. Материал каждой законспектированной лекции должен прочитываться и прорабатываться с выявлением затрудненных в понимании вопросов и неясностей.

2. Необходимо попытаться добиться ясности понимания с использованием проработки рекомендованных литературных источников.

3. Если и в этом случае не удаётся добиться результата, то следует получить консультацию преподавателя по этому вопросу.

4. Следует посмотреть, как этот вопрос формулируется в вопросах для подготовки к экзамену, зачету и быть готовым представить по нему информацию при проведении экзамена, зачета.

Практическое занятие — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении управленческих задач, выполнении заданий, разработке и оформлении документов, практического овладения компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента.

Подготовка студентов к практическому занятию – один из видов самостоятельной работы в рамках данной дисциплины. Подготовка производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий. Данная информация доводится до студентов заранее. По желанию обучающихся, они могут составить конспект по материалам подготовки к практическому занятию.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале занятия. Предварительно преподаватель проводит устный опрос по материалам подготовки к практическому занятию.

1. Методические указания при работе над конспектом лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций/.

2. Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

3. Методические указания к практическим занятиям Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении управленческих задач, выполнении заданий, разработке и оформлении документов, практического овладения компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента.

По желанию обучающихся, они могут составить конспект по материалам подготовки к практическому занятию.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале занятия. Предварительно преподаватель проводит устный опрос по материалам подготовки к практическому занятию.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

по дисциплине

Б1.О.02.04 Теория электромагнитной совместимости

Код и направление подготовки (специальность)	<u>11.04.01 Радиотехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Радиоэлектронные средства в системах безопасности</u>
Квалификация	<u>магистр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2023</u>
Институт / факультет	<u>Автоматики и Информационных Технологий</u>
Выпускающая кафедра	<u>Электронные системы и информационная безопасность</u>
Кафедра-разработчик	<u>Электронные системы и информационная безопасность</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>144/4</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен</u>

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

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций		
Общепрофессиональные компетенции					
Научное мышление	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.1 Выявляет научную сущность проблемы в исследуемой области науки и техники на основе современной научной картины мира	<p>Знает: проблемы электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и факторы, влияющие на электромагнитную совместимость радиоэлектронных средств</p> <p>Умеет: проводить расчет электромагнитных помех (естественных и искусственных помех).</p> <p>Владеет: навыками анализа нежелательных излучений радиопередатчиков</p>		
		ОПК-1.2 Определяет пути и методы решения научно-технических проблем в исследуемой области науки и техники	<p>Знает: методы получения парной оценки электромагнитной совместимости в группе радиотехнических средств</p> <p>Умеет: рассчитывать параметры восприимчивости радиоприемников к непреднамеренным электромагнитным помехам и характеристики частотной избирательности</p> <p>Владеет: методами анализа воздействия непреднамеренных электромагнитных помех на рецепторы</p>		
		ОПК-1.3 Оценивает эффективность выбранных путей и методов решения научно-технических проблем в исследуемой области науки и техники	<p>Знает: методы детерминированного подхода, парной оценки, вероятностного подхода</p> <p>Умеет: определять выбор необходимых экспериментальных методов в задачах анализа электромагнитной совместимости</p> <p>Владеет: навыками оценки основных видов измерений параметров электромагнитной совместимости источников и рецепторов помех</p>		
		Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК-4.1 Знает современные, перспективные информационные технологии и специализированное программно-математическое обеспечение в области радиоэлектронных средств и систем	<p>Знает: принципы работы современных средств грозозащиты локальных сетей, защиты коаксиальных кабелей</p> <p>Умеет: рассчитывать устройства грозозащиты</p> <p>Владеет: навыками настройки и разработки специализированных устройств грозозащиты</p>
				ОПК-4.2 Осуществляет выбор информационных технологий и специализированного программно-математического обеспечения для исследования и разработки радиоэлектронных средств в	<p>Знает: организацию использования радио-частотного ресурса</p> <p>Умеет: пользоваться методами анализа организационно-технических мер обеспечения электромагнитной совместимости</p> <p>Владеет: способностью разрабатывать обеспечение электромагнитной совместимости на основе пространственных и временных фильтров</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
		системах информационной безопасности	
		ОПК-4.3 Применяет современные информационные технологии и специализированное программно-математическое обеспечение для исследования и разработки радиоэлектронных средств в системах информационной безопасности	Знает: правовые нормативно-технические и организационные основы обеспечения электромагнитной совместимости Умеет: решать математические задачи экранирования элементов и блоков радиоэлектронных средств Владеет: навыками испытаний источников индустриальных помех

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 2

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства					
	Раздел 1. Проблема ЭМС радиоэлектронных средств и факторы, влияющие на ЭМС РЭС	Раздел 2. Анализ ЭМО и показателей ЭМС	Раздел 3. Грозозащита	Раздел 4. Обеспечение ЭМС	Раздел 5. Правовые нормативно-технические и организационные основы обеспечения ЭМС	Вопросы к экзамену
	Опрос на практических занятиях					Вопросы к экзамену
ОПК-1.1	ОПК-1.1 З1 ОПК-1.1 У1 ОПК-1.1 В1	ОПК-1.1 З1 ОПК-1.1 У1 ОПК-1.1 В1	ОПК-1.1 З1 ОПК-1.1 У1 ОПК-1.1 В1	ОПК-1.1 З1 ОПК-1.1 У1 ОПК-1.1 В1	ОПК-1.1 З1 ОПК-1.1 У1 ОПК-1.1 В1	ОПК-1.1 З1 ОПК-1.1 У1 ОПК-1.1 В1
ОПК-1.2	ОПК-1.2 З1 ОПК-1.2 У1 ОПК-1.2 В1	ОПК-1.2 З1 ОПК-1.2 У1 ОПК-1.2 В1	ОПК-1.2 З1 ОПК-1.2 У1 ОПК-1.2 В1	ОПК-1.2 З1 ОПК-1.2 У1 ОПК-1.2 В1	ОПК-1.2 З1 ОПК-1.2 У1 ОПК-1.2 В1	ОПК-1.2 З1 ОПК-1.2 У1 ОПК-1.2 В1
ОПК-1.3	ОПК-1.3 З1 ОПК-1.3 У1 ОПК-1.3 В1	ОПК-1.3 З1 ОПК-1.3 У1 ОПК-1.3 В1	ОПК-1.3 З1 ОПК-1.3 У1 ОПК-1.3 В1	ОПК-1.3 З1 ОПК-1.3 У1 ОПК-1.3 В1	ОПК-1.3 З1 ОПК-1.3 У1 ОПК-1.3 В1	ОПК-1.3 З1 ОПК-1.3 У1 ОПК-1.3 В1
ОПК-4.1	ОПК-4.1 З1 ОПК-4.1 У1 ОПК-4.1 В1	ОПК-4.1 З1 ОПК-4.1 У1 ОПК-4.1 В1	ОПК-4.1 З1 ОПК-4.1 У1 ОПК-4.1 В1	ОПК-4.1 З1 ОПК-4.1 У1 ОПК-4.1 В1	ОПК-4.1 З1 ОПК-4.1 У1 ОПК-4.1 В1	ОПК-4.1 З1 ОПК-4.1 У1 ОПК-4.1 В1
ОПК-4.2	ОПК-4.2 З1 ОПК-4.2 У1 ОПК-4.2 В1	ОПК-4.2 З1 ОПК-4.2 У1 ОПК-4.2 В1	ОПК-4.2 З1 ОПК-4.2 У1 ОПК-4.2 В1	ОПК-4.2 З1 ОПК-4.2 У1 ОПК-4.2 В1	ОПК-4.2 З1 ОПК-4.2 У1 ОПК-4.2 В1	ОПК-4.2 З1 ОПК-4.2 У1 ОПК-4.2 В1
ОПК-4.3	ОПК-4.3 З1 ОПК-4.3 У1 ОПК-4.3 В1	ОПК-4.3 З1 ОПК-4.3 У1 ОПК-4.3 В1	ОПК-4.3 З1 ОПК-4.3 У1 ОПК-4.3 В1	ОПК-4.3 З1 ОПК-4.3 У1 ОПК-4.3 В1	ОПК-4.3 З1 ОПК-4.3 У1 ОПК-4.3 В1	ОПК-4.3 З1 ОПК-4.3 У1 ОПК-4.3 В1

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Перечень вопросов для устного опроса на практических занятиях

Раздел 1. Проблема ЭМС радиоэлектронных средств

1. Что представляет собой пространство V-F-T (радиочастотное пространство)?
2. Какой смысл имеют области $\Omega_{ИП_i}$ и $\Omega_{РП_j}$ в пространстве V-F-T?
3. Какой смысл имеют области $\Omega_{ИП_{ni}}$ и $\Omega_{РП_{nj}}$ в пространстве V-F-T?
4. Какой смысл имеет понятие радиочастотного ресурса?
5. Какие факторы определяют уровни помех, принимаемых рецепторами?
6. Как интерпретируется нарушение ЭМС в паре средств «источник-рецептор» с точки зрения использования радиочастотного ресурса?

Раздел 2. Факторы, влияющие на ЭМС РЭС

1. Какими основными видами представлены естественные помехи?
2. Какими основными видами представлены искусственные помехи?
3. Как определяются понятия основного и нежелательных излучений радиопередатчика?
4. Что составляет содержание понятия «побочные излучения радиопередатчика»?
5. Что составляет содержание понятия «внеполосные излучения радиоприемника»?
6. В чем состоят причины возникновения шумовых излучений радиопередатчика?
7. Какими параметрами характеризуют нежелательные излучения радиопередатчиков?
8. Как определяется понятие «индустриальные радиопомехи»?
9. В чем состоят причины возникновения кратковременных индустриальных помех?
10. Что представляют собой контактные помехи?
11. Какими характеристиками или параметрами характеризуются индустриальные помехи?
12. Как в практике ЭМС определяется понятие «коэффициент связи антенн» и какие факторы влияют на его значение?
13. Что представляют собой излучаемые и кондуктивные ИРП с точки зрения физики?
14. Что характеризуют понятия симметричных и несимметричных напряжений и токов кондуктивных ИРП?
15. В чем состоит механизм прямого прохождения помех в радиоприемнике?
16. Что характеризует понятие «побочный канал» приема радиоприемника?
17. В чем состоит явление блокирования в радиоприемнике?
18. Что такое интермодуляция?
19. Какими показателями характеризуется восприимчивость радиоприемников к воздействию НЭМП?
20. Каким образом проявляется НЭМП на рецепторы, не являющиеся радиоприемниками?

Раздел 3. Анализ ЭМО и показателей ЭМС

1. В чем состоят основные задачи ЭМС?
2. В чем состоят принципы анализа выполнения ЭИС в группе средств?
3. С какой целью при анализе ЭМС в группе средств используется вероятностный подход?
4. В чем состоит принцип парной оценки ЭМС в группе ТС? Групповой оценки?
5. Что может явиться источником информации о параметрах ЭМС радиопередатчиков, радиоприемников, антенн и т.д. при прогнозировании выполнения ЭМС в группе средств на стадии проектирования радиоаппаратуры?
6. В чем состоят в общем случае принципиальные отличия парной оценки ЭМС в случаях взаимовлияния пары радиотехнических устройств и источника рецептора ИРП?
7. Каким образом можно оценить возможность нарушения радиоприема при воздействии ИРП от неопределенной группы источников?
8. С какими целями в большинстве практических ситуаций осуществляются измерения параметров ЭМС источников и рецепторов помех?
9. В чем состоят основные достоинства и недостатки полевых и трактовых методов измерения параметров ЭМС радиопередатчиков и радиоприемников? Какой из них и в каких случаях применяется в настоящее время на практике?
10. В чем состоят основные отличия измерений уровней излучаемых индустриальных помех и восприимчивости рецепторов к излучаемым ИРП от измерений аналогичных параметров радиопередатчиков и радиоприемников?

Раздел 4. Обеспечение электромагнитной совместимости

1. В чем состоит существо задач обеспечения ЭМС на различных иерархических уровнях? Какие меры используются на указанных уровнях?
2. В чем состоит существо различных мер обеспечения ЭМС с позиций использования радиочастотного ресурса?
3. В чем состоит существо организационно-технических мер обеспечения ЭМС?
4. В чем состоит существо системотехнических мер обеспечения ЭМС?
5. Приведите примеры обеспечения ЭМС на основе использования пространственных факторов.
6. Приведите примеры обеспечения ЭМС на основе использования временных факторов.

7. В чем состоит существо и основные особенности обеспечения ЭМС на основе использования частотных факторов?
8. В чем состоит сущность и основные особенности схемотехнических мер обеспечения мер обеспечения ЭМС?
9. В чем состоит сущность и основные особенности конструкторско-технологических мер обеспечения ЭМС?
10. В чем состоит существо и основные особенности экранирования устройств и блоков аппаратуры в области низких частот? В области высоких частот?
11. В чем состоят основные особенности экранирования проводников цепей в области низких частот? В области высоких частот?
12. В чем состоят цели осуществления заземления и его основные особенности?
13. В чем состоят цели зонирования элементов и блоков аппаратуры, а также, группирования проводников?

Раздел 5. Грозозащита

1. Что представляет собой грозовой разряд?
2. С чем связано образование объемных зарядов различной полярности в облаке?
3. Перечислите основные причины выхода оборудования из строя во время грозы?
4. Перечислите основные методы защиты от грозы?
5. Что используется для подавления импульса синфазной помехи в устройствах грозозащиты?
6. Почему при использовании разрядников снижается надежность работы оборудования?
7. Перечислите основные виды воздействий грозовых импульсов на сетевое оборудование локальных сетей?
8. Что применяется для защиты антенных кабелей от грозовых разрядов?
9. В каком диапазоне лежит большая часть энергии грозового разряда?
10. Перечислите типы УГЗ? Что используется в качестве разрядников во многих УГЗ отечественного производства?

2.2. Формы промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Понятие радиочастотного ресурса.
2. Факторы, влияющие на ЭМС радиотехнических средств.
3. Основные понятия, входящие в электромагнитную обстановку в совокупности средств.
4. Управление радиочастотным спектром.
5. Источники и рецепторы электромагнитных помех.
6. Принципы расчетов ЭМС.
7. Роль измерений в области ЭМС.
8. Стендовые измерения. Достоинства и недостатки.
9. Натурные испытания. Достоинства и недостатки.
10. Физическое и математическое моделирование.
11. Технические задачи радиоконтроля.
12. Электромагнитные помехи (естественные и искусственные помехи).
13. Излучения радиопередающих устройств (побочные, внеполосные, шумовые излучения).
14. Параметры нежелательных излучений радиопередатчиков. Индустриальные помехи.
15. Параметры антенн, влияющие на ЭМС и ЭМО. Диаграмма направленности.
16. Параметры антенн, влияющие на ЭМС и ЭМО. Коэффициент усиления.
17. Параметры антенн, влияющие на ЭМС и ЭМО. Поляризационные характеристики.
18. Параметры антенн, влияющие на ЭМС и ЭМО. Частотная характеристика и эквивалентная температура.
19. Пути распространения и особенности НЭМП. Излучение и прием антеннами сигналов и помех. Коэффициент связи антенн.
20. Особенности распространения радиоволн в городских условиях
21. Распространение радиоволн. Модель Окамуры.
22. Распространение радиоволн. Модель Хаты.
23. Распространение радиоволн. Модель Уолфиша-Икегами.
24. Распространение радиоволн. Модель Кся-Бертони.
25. Воздействие НЭМП на рецепторы. Воздействие НЭМП на радиоприемники.
26. Восприимчивость радиоприемников к НЭМП и характеристики частотной избирательности.

27. Воздействие помех. Блокирование. перекрестные искажения и интермодуляция.
28. Пассивные компоненты РЭС и их поведение на высоких частотах. Резисторы, конденсаторы и катушки индуктивности.
29. Пассивные компоненты РЭС и их поведение на высоких частотах. Кабельные элементы и разъёмы.
30. Полупроводниковые компоненты РЭС и их поведение на высоких частотах.
31. Коммутационные приборы РЭС. Выключатели и переключатели, электромагнитные реле.
32. Экранирование элементов и блоков РЭС. Магнитное поле.
33. Экранирование элементов и блоков РЭС. Электрическое поле.
34. Воздействие НЭМП на рецепторы, не являющиеся радиоприемниками.
35. Основные задачи анализа ЭМС. Принципы анализа выполнения ЭМС в группе средств.
36. Методы получения парной оценки ЭМС в группе радиотехнических средств.
37. Детерминированный подход. Парная оценка. Вероятностный подход.
38. Оценка воздействия ИРП на радиоприемники.
39. Оценка ЭМС источников ИРП и рецепторов, не являющихся радиоприемниками.
40. Экспериментальные методы в задачах анализа ЭМС.
41. Основные виды измерений параметров ЭМС источников и рецепторов помех.
42. Основные задачи анализа ЭМС. Организационно-технические меры обеспечения ЭМС.
43. Организация использования радиочастотного ресурса.
44. Обеспечение ЭМС на основе пространственных и временных фильтров.
45. Обеспечение ЭМС в группе РЭС путем выбора значений чувствительности радиопремников и выбора мощностей в группе РЭС.
46. Обеспечение ЭМС на использовании частотных факторов. Фильтрация помех. Специальные схемные решения. Особенности конструкторско-технологических мер.
47. Экранирование элементов и блоков РЭС.
48. Заземление группирование проводников. Компонировка устройств.
49. Защита оборудования от грозы.
50. Грозозащита локальных сетей.
51. Защита коаксиальных кабелей.

Примерная структура билета



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Электронные системы и информационная безопасность»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Теория электромагнитной совместимости»

1. Основные виды измерений параметров ЭМС источников и рецепторов помех.
2. Методы получения парной оценки ЭМС в группе радиотехнических средств

Для направления 11.04.01 «Радиотехника»

Семестр 1

Составитель:

 Мачихин В.А

Заведующий кафедрой

 Карпова Н.Е.

ФИО

ФИО

« ___ » _____ 20__ года

« ___ » _____ 20__ года

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Таблица 3

Характеристика процедур текущего и итогового контроля по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания (экспертный, самооценка, групповая оценка, взаимооценка)	Виды выставляемых оценок (по пятибалльной шкале, зачтено /не зачтено, баллы)	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1	Опрос на практических занятиях	Систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя
3	Экзамен	По окончании изучения дисциплины; устно	экспертный	По пятибалльной шкале	Экзаменационная ведомость, зачетные книжки и учебные карточки, портфолио в АИС ВУЗа

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 90% более (в соответствии с картами компетенций ОП): обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций на 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОП): обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОП): обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций менее чем 59% (в соответствии с картами компетенций ОП): при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ (Ф.И.О)

(подпись)

« ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)**Б1.О.02.04 Теория электромагнитной совместимости**

по направлению подготовки (специальности) *11.04.01 Радиотехника* по направленности (профилю) подготовки *Радиоэлектронные средства в системах безопасности*

на 20__/20__ уч.г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Разработчик дополнений и изменений:

_____ (должность, степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

_____ (степень, звание, подпись)

_____ (ФИО)