МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РСС, Кафедра радиоэлектроники и систем связи**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	16	часов
2	Практические занятия	24	24	часов
3	Всего аудиторных занятий	40	40	часов
4	Самостоятельная работа	32	32	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е.

Зачет: 7 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 24642

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 52 от «18» 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. ТУ _____ А. М. Заболоцкий

Заведующий обеспечивающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. РСС _____ А. В. Фатеев

Эксперты:

Старший преподаватель кафедры радиоэлектроники и систем связи (РСС) _____ Ю. В. Зеленецкая

Доцент кафедры телевидения и управления (ТУ) _____ А. Н. Булдаков

Согласована на портале № 24642

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Основными целями дисциплины являются: приобретение знаний, навыков и умений по анализу электромагнитной обстановки, выбору помехоподавляющих устройств, испытанию оборудования на помехоустойчивость, применение знаний в практической деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачи преподавания дисциплины – проведение лекционных, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы на уровне, обеспечивающем достижение поставленных целей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром» (Б1.В.ДВ.4.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Основы теории цепей, Радиотехнические цепи и сигналы, Электродинамика и распространение радиоволн, Устройства сверхвысокой частоты и антенны.

Последующими дисциплинами являются: Основы конструирования и технологии производства РЭС, Безопасность жизнедеятельности, Проектирование радиотехнических систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** характеристики элементов радиоканала вне основных полос излучения и приема, принципы обеспечения совместной работы элементов аппаратуры, методы обеспечения электромагнитной совместимости, включая конструкторские, схемотехнические и структурно-функциональные;

– **уметь** формулировать задачу анализа электромагнитной совместимости применительно к конкретной аппаратуре, применять методы анализа электромагнитной совместимости, включая аналитические методы, методы имитационного моделирования, экспериментальные методы.

– **владеть** методами измерения параметров, определяющих электромагнитную совместимость, методами поиска путей воздействия помех

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	40	40
Лекции	16	16
Практические занятия	24	24
Самостоятельная работа (всего)	32	32
Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	24
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость, ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	2.0

Согласована на портале № 24642

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Введение в ЭМС.	2	0	1	3	ПК-1
2 Стандарты по ЭМС.	2	0	1	3	ПК-1
3 Аспекты ЭМС.	2	0	1	3	ПК-1
4 Пути проникновения электромагнитных помех.	2	4	5	11	ПК-1
5 Фильтрация, развязка и подавление.	2	4	5	11	ПК-1
6 ЭМС печатных плат.	2	8	9	19	ПК-1
7 Экранирование.	2	4	5	11	ПК-1
8 Преднамеренные электромагнитные воздействия.	2	4	5	11	ПК-1
Итого за семестр	16	24	32	72	
Итого	16	24	32	72	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Введение в ЭМС.	История развития проблемы ЭМС. Основные понятия и задачи ЭМС. Примеры электромагнитных по-мех. Актуальность проблемы ЭМС. Источники электромагнитных помех. (Электромагнитная обстановка. Естественная и искусственная электромагнитная обстановка. Широкополосные и узкополосные помеховые сигналы.) Электростатический разряд. (При-чины. Виды. Влияние.)	2	ПК-1
	Итого	2	
2 Стандарты по ЭМС.	Международные директивы: IEC, FCC, VDE, CISPR. Национальные директивы. Военные стандарты.	2	ПК-1
	Итого	2	
3 Аспекты ЭМС.	Излучаемые эмиссии. Кондуктивные эмиссии.	2	ПК-1

Согласована на портале № 24642

	Восприимчивость к излучаемым эмиссиям. Восприимчивость к кондуктивным эмиссиям.		
	Итого	2	
4 Пути проникновения электромагнитных помех.	Неидеальное поведение электрических компонентов. Кондуктивные, ёмкостные и индуктивные взаимо-влияния. Методы уменьшения электромагнитных помех.	2	ПК-1
	Итого	2	
5 Фильтрация, развязка и подавление.	Фильтры и методы фильтрации в ЭМС. Методы раз-вязки: балансные схемы, трансформаторы, оптическая развязка. Методы подавления.	2	ПК-1
	Итого	2	
6 ЭМС печатных плат.	Математические модели различных видов плат. Параметры ЭМС плат. Помехозащищённая теплопроводная монтажная плата. Заземление: связь через общий импеданс, системы и схемы заземления.	2	ПК-1
	Итого	2	
7 Экранирование.	Математические модели оценки эффективности эк-ранирования для источников ближнего и дальнего поля. Экранирование низкочастотного магнитного поля. Влияние отверстий в экранирующих помеще-ниях. Действие экрана кабеля.	2	ПК-1
	Итого	2	
8 Преднамеренные электромагнитные воздействия.	Источники преднамеренных электромагнитных по-мех. Устойчивость РЭА к преднамеренным электро-магнитным помехам.	2	ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		16	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия						+		
2 Основы теории цепей					+	+	+	
3 Радиотехнические цепи и сигналы				+	+	+	+	+
4 Электродинамика и распространение радиоволн						+	+	+
5 Устройства сверхвысокой ча-							+	+

Согласована на портале № 24642

стоты и антенны								
Последующие дисциплины								
1 Основы конструирования и технологии производства РЭС		+			+	+	+	+
2 Безопасность жизнедеятельности		+						+
3 Проектирование радиотехнических систем	+	+	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
4 Пути проникновения электромагнитных помех.	Понятие и оценка электрической длины системы. Деци-белы в ЭМС.	4	ПК-1
	Итого	4	
5 Фильтрация, развязка и подавление.	Кабели и ЭМС компоненты, их использование и пара-метры: контакты, прокладки, ферриты.	4	ПК-1
	Итого	4	
6 ЭМС печатных плат.	Экспериментальное моделирование ЭМС печатных плат. Вычисление параметров и временного отклика структур одиночных и связанных межсоединений.	4	ПК-1
	Анализ примеров уменьшения перекрёстных помех в практических структурах межсоединений.	4	
	Итого	8	

Согласована на портале № 24642

7 Экранирование.	Вычисление эффективности экранирования пластины и корпуса с щелью. Моделирование ЭМС излучающих структур.	4	ПК-1
	Итого	4	
8 Преднамеренные электромагнитные воздействия.	Вычисление матриц ёмкостей произвольных трёхмерных систем.	4	ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		24	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Введение в ЭМС.	Проработка лекционного материала	1	ПК-1	Тест
	Итого	1		
2 Стандарты по ЭМС.	Проработка лекционного материала	1	ПК-1	Тест
	Итого	1		
3 Аспекты ЭМС.	Проработка лекционного материала	1	ПК-1	Тест
	Итого	1		
4 Пути проникновения электромагнитных помех.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1	Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
5 Фильтрация, развязка и подавление.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1	Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
6 ЭМС печатных плат.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-1	Контрольная работа, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		

Согласована на портале № 24642

	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	9		
7 Экранирование.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1	Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
8 Преднамеренные электромагнитные воздействия.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1	Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
Итого за семестр		32		
Итого		32		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Контрольная работа	10	15	20	45
Тест	10	20	25	55
Итого максимум за период	20	35	45	100
Нарастающим итогом	20	55	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Согласована на портале № 24642

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Газизов Т.Р. Основы электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры: Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 245 с (Дата обращения: 2.05.2018) [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g8.DOC

2. Газизов Т.Р. Искажения в межсоединениях и электромагнитный терроризм. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. – 2011. 359 с. (Дата обращения: 2.05.2018) [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/liblink/emc_cad_gaziz.7z

3. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем: Учебное пособие / Ефанов В. И., Тихомиров А. А. – 2012. 229 с. (Дата обращения: 2.05.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/748, дата обращения: 05.05.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Заболоцкий А.М. Импульсные сигналы в многопроводных линиях передачи. Методы, алгоритмы и программы для анализа многопроводных линий передачи и способы уменьшения искажений импульсных сигналов в них. Germany, Saarbrücken: LAP LAMBERT Aca-demic Publishing GmbH & Co. KG. – 2011. 164 с. (Дата обращения: 2.05.2018) http://tu.tusur.ru/upload/liblink/emc_cad_gaziz.7z Zab.pdf. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/liblink/emc_cad_gaziz.7z

2. Самотин И.Е., Заболоцкий А.М., Газизов Т.Р. Кабельные и полосковые модальные фильтры. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. – 2012. 208 с. (Дата обращения: 2.05.2018) http://tu.tusur.ru/upload/liblink/emc_cad_gaziz.7z EMC\buchblock.pdf [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/liblink/emc_cad_gaziz.7z

3. Частотное планирование и электромагнитная совместимость систем мобильной связи: Учебно-методическое пособие для практических занятий и курсового проектирования для студентов радиотехнических специальностей / Мелихов С. В. – 2014. 13 с. (Дата обращения: 2.05.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/4129, дата обращения: 05.05.2018.

4. Орлов П.Е., Газизов Т.Р. Новые подходы к совершенствованию электрических соединений бортовой аппаратуры космических аппаратов.– Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2013.– 184 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

5. Заболоцкий А.М., Газизов Т.Р. Модальные фильтры для защиты бортовой радиоэлектронной аппаратуры космического аппарата. Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2013.– 151 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

6. В.К. Салов, А.М. Заболоцкий, С.П. Куксенко, П.Е. Орлов, Р.С. Суровцев. Совершенствование моделирования и обеспечения электромагнитной совместимости бортовой радио-электронной аппаратуры космических аппаратов: моногр.–Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 131 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

7. Заболоцкий А.М., Газизов Т.Р. Временной отклик многопроводных линий передачи.

Согласована на портале № 24642

Томск: Томский государственный университет, 2007.– 152 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 75 экз.)

8. Куксенко С.П., Газизов Т.Р. Итерационные методы решения системы линейных алгебраических уравнений с плотной матрицей. Томск: Томский государственный университет, 2007.– 208 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 75 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Пособие по самостоятельной работе студентов (СРС): Газизов Т.Р. Электромагнитная совместимость и безопасность радиоэлектронной аппарату-ры: Учебное пособие. Томск: «ТМЛ-Пресс», 2007. 256 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
2. Пособие по практическим занятиям: Газизов Т.Р. Основы электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры. 2006. 187 с. Электронный учебник (http://tu.tusur.ru/upload/liblink/emc_cad_gaziz.7z EMC\Основы электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры). (Дата обращения: 2.05.2018) [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/liblink/emc_cad_gaziz.7z
3. Пособие по лабораторным занятиям и курсовому проектированию: Система компьютерного моделирования электромагнитной совместимости TALGAT. Руководство пользователя. 2010. 88 с. (Электронный ресурс http://tu.tusur.ru/upload/liblink/emc_cad_gaziz.7z EMC\TALGAT.doc.) (Дата обращения: 2.05.2018) [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/liblink/emc_cad_gaziz.7z

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. 1. Сайт кафедры ТУ http://tu.tusur.ru
2. 2. Научно-образовательный портал ТУСУР http://edu.tusur.ru/
3. 3. Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система http://e.lanbook.com/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная лаборатория информатики и цифровой обработки сигналов

Согласована на портале № 24642

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 210 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер ПЭВМ (9 шт.);
- Монитор 17" Samsung (8 шт.);
- Компьютер ПЭВМ Pentium–2 (4 шт.);
- Монитор 17" Samsung 795 DF (4 шт.);
- Монитор 17" Sinc Master 753 DFX;
- Доска аудиторная;
- Доска одноэлементная;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Google Chrome
– Microsoft Windows XP
– TALGAT201У6

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в

Согласована на портале № 24642

лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Система электромагнитно совместима, если она:

а) не создает помех другим системам;

б) не воспринимает помехи от других систем;

в) не создает помех себе.

Поле в дальней зоне, от любого источника, называют:

а) электромагнитным;

б) электрическим;

в) магнитным.

Основным средством ослабления кондуктивных эмиссий, создаваемых в цепях питания и коммутации постоянного и переменного токов аппаратуры, является:

а) экранирование;

б) фильтрация;

в) заземление.

Регистрации в РФ не подлежат следующие РЭС (ВЧУ):

а) Бытовые СВЧ-печи и другие высокочастотные устройства, предназначенные для обработки пищевых продуктов и приготовления пищи;

б) Станции сухопутной подвижной связи личного пользования диапазона 27 МГц;

в) Радиорелейные линии;

Присвоение (назначение) радиочастот в РФ осуществляется:

а) ГКРЧ;

б) Роскомнадзором

в) Радиочастотной службой)

Использование в РФ радиочастотного спектра является (.....). Порядок доступа пользователей к радиочастотному спектру является (.....):

а) бесплатным, свободным;

б) платным, разрешительным;

в) платным, уведомительным;

г) бесплатным, уведомительным.

Выбрать основные задачи ЭМС:

а) излучаемые эмиссии;

б) восприимчивость к излучениям;

в) кондуктивные эмиссии;

г) восприимчивость к кондуктивным эмиссиям.

Результирующий импеданс реальной катушки индуктивности (.....) и остаётся (.....) лишь до частоты её собственного резонанса, а затем становится (.....) и (.....):

а) растёт, ёмкостным, индуктивным, увеличивается;

б) уменьшается, индуктивным, ёмкостным, увеличивается;

в) уменьшается, ёмкостным, индуктивным, уменьшается;

г) растёт, индуктивным, ёмкостным, уменьшается.

Как правило, резонансная частота конденсатора должна быть (.....) рабочей частоты схемы

Согласована на портале № 24642

а) значительно меньше;
б) около;
в) значительно больше.
Излучаемые эмиссии лучше измерять:
а) в отдельной лаборатории;
б) в подвальном помещении;
в) на открытой местности.
Экранирование является основным средством ослабления электромагнитных помех из-за:
а) общего импеданса;
б) излучения;
в) распространения по проводникам.
Для поля в дальней зоне Z≈(сколько?) Ом.
а) 120;
б) 377;
в) 50.
При проектировании систем заземления надо:
а) поддерживать импеданс заземления на как можно более низком уровне;
б) контролировать токи, протекающие между различными источниками и нагрузками, особенно через общие участки системы заземления;
в) не создавать замкнутых контуров заземления, чувствительных к магнитному полю.

Кондуктивные эмиссии можно измерять с помощью датчика (.....) на основе ферритового кольца с обмоткой, которое надевают на (.....) изделия:
а) тока, корпус;
б) напряжения, кабель;
в) напряжения, корпус;
г) тока, кабель.
Нормативы по ЭМС подразделяют цифровые устройства на:
а) Класс А - бытовая среда;
б) Класс В - промышленная среда;
в) Класс В - бытовая среда.
Помеха возникает, если
а) генерируется большая электромагнитная энергия;
б) принятая энергия приводит к нежелательному поведению приемника;
в) энергия полностью поглощается приемником.
Если в источнике протекает малый ток при относительно большом напряжении, то в ближней зоне преобладает
а) электромагнитное поле;
б) электрическое поле;
в) магнитное поле.
Одним из основных способов уменьшения времени задержки сигналов в межсоединениях является уменьшение их:
а) длины;
б) ширины;
в) высоты.
По своему назначению помехоподавляющие фильтры – это, как правило, широкополосные
а) полосопропускающие фильтры;
б) фильтры верхних частот;
в) фильтры нижних частот;
г) фазовые фильтры;
д) поглощающие фильтры.
Введите подходящее слово. У ЭМС есть три аспект: генерация, _____, прием электромагнитной энергии.
Расшифруйте аббревиатуру. ЭМС

Согласована на портале № 24642

Выделите одно правильное слово в каждой скобке. Чем (позже, раньше) делаются затраты на ЭМС, тем они (меньше, больше)

14.1.2. Темы контрольных работ

Уменьшение искажений электрических сигналов в межсоединениях.
Электростатический разряд.
Помехи по цепям земля-питание
Фильтрация.
Экранирование
Заземление
Нелинейные эффекты и ЭМС РЭА
Неидеальное поведение компонента
Стандартизация в области ЭМС
Аспекты и разделы ЭМС
Введение в ЭМС

14.1.3. Зачёт

Основные понятия и задачи ЭМС.
Источники электромагнитных помех
Фильтры и методы фильтрации в ЭМС
Экранирование
Заземление
Неидеальное поведение компонентов
Перекрестные наводки в межсоединениях печатной плате
Отражения в линиях передачи
Искажения электрических сигналов в межсоединениях
Печатные платы
Излучаемые и кондуктивные эмиссии
Стандартизация в области ЭМС
Аспекты и разделы ЭМС

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается до-

Согласована на портале № 24642

ступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 24642