МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Преднамеренные силовые электромагнитные воздействия

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Защита от электромагнитного терроризма**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	16	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	50	50	часов
5	Самостоятельная работа	94	94	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19222

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 40 от «12» 4 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.01 Радиотехника, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Профессор каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

Заведующий обеспечивающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

Эксперт:

Доцент каф. ТУ _____ А. Н. Булдаков

Согласована на портале № 19222

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Подготовка к защите от угрозы преднамеренных силовых электромагнитных воздействий (ПДЭМВ).

1.2. Задачи дисциплины

– Задачи дисциплины: моделирование источников, путей проникновения и влияния ПДЭМВ и обеспечение защиты от ПДЭМВ

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Преднамеренные силовые электромагнитные воздействия» (Б1.В.ОД.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Генерация преднамеренных электромагнитных воздействий, Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем, Уязвимость к преднамеренным электромагнитным воздействиям.

Последующими дисциплинами являются: Защитные фильтры, Испытания на электромагнитную совместимость, Модальные фильтры, Средства защиты от электромагнитного терроризма, Стандарты по электромагнитной совместимости, Электромагнитная совместимость систем связи.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;

– ОПК-4 способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;

– ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные источники, пути проникновения и влияния ПДЭМВ
– **уметь** выбирать методы моделирования ПДЭМВ
– **владеть** способами защиты от ПДЭМВ

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	50	50
Лекции	16	16
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	94	94
Оформление отчетов по лабораторным работам	34	34
Проработка лекционного материала	30	30
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	30	30
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	180	180

Согласована на портале № 19222

Зачетные Единицы	5.0	5.0

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	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Введение в ПДЭМВ	2	0	0	5	7	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
2 Источники ПДЭМВ	2	4	2	17	25	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
3 Пути проникновения ПДЭМВ	2	4	4	19	29	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
4 Влияния ПДЭМВ	2	4	2	17	25	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
5 Моделирование ПДЭМВ	4	4	4	19	31	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
6 Защита от ПДЭМВ	4	2	4	17	27	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
Итого за семестр	16	18	16	94	144	
Итого	16	18	16	94	144	

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
1 семестр			
1 Введение в ПДЭМВ	Исследователи. Литература. Термины и определения.	2	ОПК-1, ПК-4
	Итого	2	
2 Источники ПДЭМВ	Классификация источников. Принцип работы источников.	2	ОПК-1, ОПК-4
	Итого	2	
3 Пути проникновения ПДЭМВ	Линии связи. Линии питания. Электро-	2	ОПК-1,

Согласована на портале № 19222

	магнитное поле. Металлоконструкции.		ОПК-4, ПК-4
	Итого	2	
4 Влияния ПДЭМВ	Особенности влияния на пассивные, активные компоненты и интегральные схемы. Зависимость влияний от видов и параметров воздействий.	2	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
	Итого	2	
5 Моделирование ПДЭМВ	Источники. Пути проникновения. Влияние.	4	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
	Итого	4	
6 Защита от ПДЭМВ	Защита по различным путям проникновения.	4	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
	Итого	4	
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
Предшествующие дисциплины						
1 Генерация преднамеренных электромагнитных воздействий		+				
2 Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем	+	+	+	+	+	+
3 Уязвимость к преднамеренным электромагнитным воздействиям		+	+	+		+
Последующие дисциплины						
1 Защитные фильтры						+
2 Испытания на электромагнитную совместимость			+	+		
3 Модальные фильтры						+
4 Средства защиты от электромагнитного терроризма			+			+
5 Стандарты по электромагнитной совместимости	+					
6 Электромагнитная совместимость систем связи						+

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

Согласована на портале № 19222

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-1	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест
ОПК-4	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-4	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
2 Источники ПДЭМВ	Генератор сверхкоротких импульсов	2	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
	Итого	2	
3 Пути проникновения ПДЭМВ	Использование комбинированного устройства для анализа проникновения сверхкоротких импульсов	4	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
	Итого	4	
4 Влияния ПДЭМВ	Анализ различных влияний ПДЭМВ	2	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
	Итого	2	
5 Моделирование ПДЭМВ	Моделирование типовых ПДЭМВ	4	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
	Итого	4	
6 Защита от ПДЭМВ	Исследование эффективности защиты от ПДЭМВ	4	ОПК-1, ОПК-4,

Согласована на портале № 19222

	Итого	4	ПК-4
Итого за семестр		16	

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
1 семестр			
2 Источники ПДЭМВ	Анализ параметров различных источников ПДЭМВ	4	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
	Итого	4	
3 Пути проникновения ПДЭМВ	Анализ возможностей воздействия ПДЭМВ на типовые устройства	4	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
	Итого	4	
4 Влияния ПДЭМВ	Расчет влияний ПДЭМВ. Оценка особенностей совместных воздействий.	4	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
	Итого	4	
5 Моделирование ПДЭМВ	Получение математических моделей типовых ПДЭМВ	4	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
	Итого	4	
6 Защита от ПДЭМВ	Выбор защиты от ПДЭМВ	2	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

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
1 семестр				
1 Введение в ПДЭМВ	Проработка лекционного материала	5	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4	Тест
	Итого	5		
2 Источники ПДЭМВ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного	5		

Согласована на портале № 19222

	материала			
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	17		
3 Пути проникновения ПДЭМВ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	5		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	19		
4 Влияния ПДЭМВ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	5		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	17		
5 Моделирование ПДЭМВ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	5		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	19		
6 Защита от ПДЭМВ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	5		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	17		
Итого за семестр		94		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		130		

Согласована на портале № 19222

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

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
1 семестр				
Домашнее задание	10	10	10	30
Отчет по лабораторной работе		14	14	28
Тест	4	4	4	12
Итого максимум за период	14	28	28	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	14	42	70	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.

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)

Согласована на портале № 19222

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Зайцев, А.П. Технические средства и методы защиты информации. [Электронный ресурс] / А.П. Зайцев, А.А. Шелупанов, Р.В. Мещеряков. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 442 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/5155

2. Электромагнитный терроризм на рубеже тысячелетий : сборник / М. Бакстром [и др.] ; ред. Т. Р. Газизов. - Томск : ТГУ, 2002. - 204[2] с. : ил, табл. - Библиогр.: с. 197-204. - ISBN 5-94621-035-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

3. Акимов, М.Н. Основы электромагнитной безопасности. [Электронный ресурс] / М.Н. Акимов, С.М. Аполлонский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 200 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90166 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/90166

12.2. Дополнительная литература

1. Подавление электромагнитных помех в цепях электропитания : научное издание / Григорий Соломонович Векслер, Владимир Сергеевич Недочетов, Владимир Владимирович Пилинский и др.; Ред. Григорий Соломонович Векслер. - Киев : Тэхника, 1990 (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)

2. Радиоэлектронные средства и мощные электромагнитные помехи / В. И. Кравченко, Е. А. Болотов, Н. И. Летунова ; ред. В. И. Кравченко. - М. : Радио и связь, 1987. - 256 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)

3. Основы электромагнитной экологии: Учебное пособие / Карташев А. Г., Большаков М. А. - 2012. 216 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/689, дата обращения: 01.05.2017.

4. Замотринский, В.А. Исследование индуцированных помех в линиях связи. [Электронный ресурс] / В.А. Замотринский, А.А. Тихомиров. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2011. — 12 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/11702 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/11702

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Пособие по лабораторным занятиям: Газизов Т.Р., Мелкозеров А.О., Газизов Т.Т. Руководство по системе моделирования электромагнитной совместимости: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 109 с. (http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g2.doc) [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g2.doc

2. Пособие по самостоятельной работе студентов (СРС): Газизов Т.Р. Основы электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры: Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 245 с. Электронный учебник (http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g8.DOC). (Раздел 1, 2) [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g8.DOC

3. Пособие по практическим занятиям: Электромагнитная совместимость и безопасность радиоэлектронной аппаратуры : Учебное пособие для вузов / Т. Р. Газизов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЛ-Пресс, 2007. - 256 с (Раздел 3, 4) (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

4. Пособие по лабораторным занятиям: Калимулин И.Ф. Методики и модели для учета паразитных параметров печатных узлов при анализе ЭМС бортовой РЭА космических аппаратов / И.Ф. Калимулин [и др.]; рец. А. Ю. Матросова и В.А. Майстренко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 160 с. (Разделы 2, 3.1) (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

5. Пособие по лабораторным занятиям: Газизов Т.Р. Основы электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры: Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 245 с. Электронный учебник (http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g8.DOC). (Раздел 3) [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g8.DOC

Согласована на портале № 19222

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

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

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения практических используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 222. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Компьтеры WS2 – 8 шт.; телевизор Sumsung - 1 шт.; осциллограф G05-620 – 7 шт.; измерительная станция MS-9160 – 7 шт.; анализатор спектра С4-60; Осциллографы вычислительные комбинированные С9-11. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Windows 7 XP Professional SP3; Mathcad 13; Microsoft Office 2003; Microsoft Visual Studio 2005;Code Composer Studio 3.3; TALGAT 2016; Elcut 6.0.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 222. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Компьтеры WS2 – 8 шт.; телевизор Sumsung - 1 шт.; осциллограф G05-620 – 7 шт.; измерительная станция MS-9160 – 7 шт.; анализатор спектра С4-60; Осциллографы вычислительные комбинированные С9-11. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Windows 7 XP Professional SP3; Mathcad 13; Microsoft Office 2003; Microsoft Visual Studio 2005;Code Composer Studio 3.3; TALGAT 2016; Elcut 6.0.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 222. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Компьтеры WS2 – 8 шт.; телевизор Sumsung - 1 шт.; осциллограф G05-620 – 7 шт.; измерительная станция MS-9160 – 7 шт.; анализатор спектра С4-60; Осциллографы вычислительные комбинированные С9-11. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Windows 7 XP Professional SP3; Mathcad 13; Microsoft Office 2003; Microsoft Visual Studio 2005;Code Composer Studio 3.3; TALGAT 2016; Elcut 6.0.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 1 этаж, ауд. 212. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры: Ci3 2013г., моноблок 21,5» – 8 шт.; компьютеры подключены к сети

Согласована на портале № 19222

ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;

Согласована на портале № 19222

– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 19222

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Преднамеренные силовые электромагнитные воздействия

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Защита от электромагнитного терроризма**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:
- Профессор каф. ТУ Т. Р. Газизов

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19222

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-4	способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	Должен знать основные источники, пути проникновения и влияния ПДЭМВ; Должен уметь выбирать методы моделирования ПДЭМВ; Должен владеть способами защиты от ПДЭМВ;
ОПК-4	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	
ОПК-1	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-4

ПК-4: способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 19222

Содержание этапов	Современные средства и методы для проведения экспериментальных исследований в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий.	Организовывать и проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и методов в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий	Способностью к организации и проведению экспериментальных исследований в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий с применением современных средств и методов
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Тест; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Тест; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Современные средства и методы для проведения экспериментальных исследований в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий ;	• Самостоятельно проводит экспериментальные исследования с применением современных средств и методов; • Свободно применять современные средства и методы для организации и проведения экспериментальных исследований;	• Свободно применяет современные средства и методы при проведении экспериментальных исследований ;
Хорошо (базовый уровень)	• Основные средства и методы для проведения экспериментальных исследований в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий ;	• Умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать результаты экспериментальных исследований ;	• Критически осмысливает полученные результаты.при проведении экспериментальных исследований ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Ориентируется в средствах и методах для проведения экспериментальных исследований в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий;	• Обладает основными методами для организации и проведения экспериментальных исследований;	• Владеет основными навыками при организации и проведении экспериментальных исследований ;

Согласована на портале № 19222

2.2 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Теоретические основы в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий	Самостоятельно использовать в практической деятельности новые знания и умения в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий	Способностью самостоятельно приобретать знания в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий и использовать их для решения практических задач.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Тест; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Тест; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий; • Новые знания и умения в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий ;	• Свободно применять новые знания и умения в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий;	• Свободно владеет разными способами представления результатов анализа;
Хорошо (базовый уровень)	• Общие понятия в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий;	• Умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать практические решения ;	• Владеет разными способами представления новых знаний и умений в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий;

Согласована на портале № 19222

Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми знаниями знаниями по помехозащите радиоэлектронной аппаратуры.;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий;	• Владеет терминологией в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий;

2.3 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные проблемы в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий, выбирать методы и средства их решения	Выбирать методы и средства для решения проблем в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий	Методами и средствами в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Тест; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Тест; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Мировой опыт решения проблемы в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий; • Методы и средства для решения проблем в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий;	• Учитывать мировой опыт в решении проблем в области преднамеренных силовых электромагнитных водздействий;	• Свободно владеет разными методами и средствами для решения проблем в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий;
Хорошо (базовый уровень)	• Основные методы и средства для решения	• Обладать диапазоном практических умений	• Компетентен в вопросах проблем в области

Согласована на портале № 19222

	проблем в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий;	для решения проблем в области преднамеренных силовых электромагнитных водздействий;	преднамеренных силовых электромагнитных воздействий;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Понимать основные проблемы в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Способен корректно представить решения проблемы в области преднамеренных силовых электромагнитных воздействий;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Тестовые задания

– На первом семинаре по электромагнитному терроризму выступал (...)

– С годами в стандартах на испытания на уязвимость к электромагнитным воздействиям в авиации (...)

– Для одиночного импульса взрывомагнитных генераторов достигнута генерация тока в (...) (...) и пиковых мощности в (...) (...)

– Уровень уязвимости персонального компьютера, не защищенного электромагнитным экраном, сильно зависит от параметров микроволнового электромагнитного воздействия и может составлять всего ().

– Максимальные измеренные уровни излучения в 1 м для (...) составляют величину порядка 1 В/м.

– (...) спектрального состава воздействия с (...) интервалом области резонансов системы - (...) для эффективности воздействия.

– Электромагнитный экран может (...)

– Угроза преднамеренных электромагнитных помех, электромагнитного терроризма, авионике (...)

– (...) разложение импульса в связанных линиях передачи может применяться для защиты

– Большие ресурсы для повышения защищенности РЭА заключены в использовании структурно-параметрической (...)

3.2 Темы домашних заданий

– Источники электромагнитного излучения

– Уязвимость персональных компьютеров к электромагнитным воздействиям

– Способы ослабления электромагнитных воздействий

– Ослабление кондуктивных преднамеренных электромагнитных помех без специальных мер

– Защита от преднамеренных электромагнитных воздействий

– Методические рекомендации по выявлению и устранению вредных и нежелательных эффектов и явлений

– Контроль паразитных эффектов

3.3 Экзаменационные вопросы

– История и актуальность проблемы преднамеренных электромагнитных помех

– Источники преднамеренных электромагнитных помех

– Ослабление и усиление преднамеренных электромагнитных помех

– Пути решения проблемы преднамеренных электромагнитных помех

Согласована на портале № 19222

– Контроль паразитных эффектов
– Методология защиты от преднамеренных электромагнитных помех
– Преднамеренные перекрестные помехи
– Разложение и восстановление импульса в линиях передачи

3.4 Темы лабораторных работ

– Генератор сверхкоротких импульсов
– Использование комбинированного устройства для анализа проникновения сверхкоротких импульсов
– Анализ различных влияний ПДЭМВ
– Моделирование типовых ПДЭМВ
– Исследование эффективности защиты от ПДЭМВ

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Зайцев, А.П. Технические средства и методы защиты информации. [Электронный ресурс] / А.П. Зайцев, А.А. Шелупанов, Р.В. Мещеряков. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 442 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/5155

2. Электромагнитный терроризм на рубеже тысячелетий : сборник / М. Бакстром [и др.] ; ред. Т. Р. Газизов. - Томск : ТГУ, 2002. - 204[2] с. : ил, табл. - Библиогр.: с. 197-204. - ISBN 5-94621-035-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

3. Акимов, М.Н. Основы электромагнитной безопасности. [Электронный ресурс] / М.Н. Акимов, С.М. Аполлонский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 200 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90166 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/90166

4.2. Дополнительная литература

1. Подавление электромагнитных помех в цепях электропитания : научное издание / Григорий Соломонович Векслер, Владимир Сергеевич Недочетов, Владимир Владимирович Пилинский и др.; Ред. Григорий Соломонович Векслер. - Киев : Тэхника, 1990 (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)

2. Радиоэлектронные средства и мощные электромагнитные помехи / В. И. Кравченко, Е. А. Болотов, Н. И. Летунова ; ред. В. И. Кравченко. - М. : Радио и связь, 1987. - 256 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)

3. Основы электромагнитной экологии: Учебное пособие / Карташев А. Г., Большаков М. А. - 2012. 216 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/689, свободный.

4. Замотринский, В.А. Исследование индуцированных помех в линиях связи. [Электронный ресурс] / В.А. Замотринский, А.А. Тихомиров. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2011. — 12 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/11702 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/11702

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Пособие по лабораторным занятиям: Газизов Т.Р., Мелкозеров А.О., Газизов Т.Т. Руководство по системе моделирования электромагнитной совместимости: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 109 с. (http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g2.doc) [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g2.doc

2. Пособие по самостоятельной работе студентов (СРС): Газизов Т.Р. Основы электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры: Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 245 с. Электронный учебник (http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g8.DOC). (Раздел 1, 2)

Согласована на портале № 19222

[Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g8.DOC

3. Пособие по практическим занятиям: Электромагнитная совместимость и безопасность радиоэлектронной аппаратуры : Учебное пособие для вузов / Т. Р. Газизов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЛ-Пресс, 2007. - 256 с (Раздел 3, 4) (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

4. Пособие по лабораторным занятиям: Калимулин И.Ф. Методики и модели для учета паразитных параметров печатных узлов при анализе ЭМС бортовой РЭА космических аппаратов / И.Ф. Калимулин [и др.]; рец. А. Ю. Матросова и В.А. Майстренко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 160 с. (Разделы 2, 3.1) (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

5. Пособие по лабораторным занятиям: Газизов Т.Р. Основы электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры: Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 245 с. Электронный учебник (http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g8.DOC). (Раздел 3) [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g8.DOC

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые 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/

Согласована на портале № 19222