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

Генерация преднамеренных электромагнитных воздействий

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Защита от электромагнитного терроризма**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	20	20	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Самостоятельная работа	108	108	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Экзамен: 1 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 37914

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 54 от «15» 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.01 Радиотехника, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

главный научный сотрудник каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

Заведующий обеспечивающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

Эксперты:

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

Старший преподаватель кафедры телевидения и управления (ТУ) _____ А. В. Бусыгина

Согласована на портале № 37914

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

освоение студентами основных аспектов создания преднамеренных электромагнитных воздействий (ПДЭМВ).

1.2. Задачи дисциплины

– обучение основам анализа, синтеза, оптимизации и создания генераторов и антенн для ПДЭМВ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Генерация преднамеренных электромагнитных воздействий» (Б1.В.ДВ.3.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Преднамеренные силовые электромагнитные воздействия.

Последующими дисциплинами являются: Вычислительная электромагниная совместимость, Научно-исследовательская работа (рассред.), Средства защиты от электромагнитного терроризма.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-2 способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** классификацию ПДЭМВ; основы генерации ПДЭМВ.

– **уметь** строить математические модели устройств для ПДЭМВ; моделировать устройства для ПДЭМВ.

– **владеть** пакетами прикладных программ для моделирования ПДЭМВ; основными приемами создания устройств для ПДЭМВ.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия	20	20
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Оформление отчетов по лабораторным работам	30	30
Проработка лекционного материала	36	36
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	42	42
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

Согласована на портале № 37914

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	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Классификация ПДЭМВ.	12	0	8	22	42	ПК-2
2 Генераторы ПДЭМВ.	8	4	0	14	26	ПК-2
3 Антенны для ПДЭМВ.	8	0	4	12	24	ПК-2
4 Способы создания ПДЭМВ.	8	16	4	60	88	ПК-2
Итого за семестр	36	20	16	108	180	
Итого	36	20	16	108	180	

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 Классификация ПДЭМВ.	Атрибуты формы сигнала ПДЭМВ.N-нормы.Параметры в частотной области.Классификация по спектру.Классификация по напряженности электрического поля.Классификация по по эффективному потенциалу излучения.	12	ПК-2
	Итого	12	
2 Генераторы ПДЭМВ.	Источники кондуктивных ПДЭМВ.Источники излучаемых ПДЭМВ.	8	ПК-2
	Итого	8	
3 Антенны для ПДЭМВ.	Передающие антенны.Антенные решетки.	8	ПК-2
	Итого	8	
4 Способы создания ПДЭМВ.	Доступность источников ПДЭМВ.Транспортабельность источников ПДЭМВ.	8	ПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		36	

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.

Согласована на портале № 37914

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
Предшествующие дисциплины				
1 Преднамеренные силовые электромагнитные воздействия	+	+		
Последующие дисциплины				
1 Вычислительная электромагниная совместимость			+	
2 Научно-исследовательская работа (рассред.)				+
3 Средства защиты от электромагнитного терроризма				+

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.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-2	+	+	+	+	Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, 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			
1 Классификация ПДЭМВ.	Моделирование формы сигнала и спектра потенциального ПДЭМВ.Импорт формы сигнала в систему компьютерного моделирования.	8	ПК-2
	Итого	8	
3 Антенны для ПДЭМВ.	Моделирование излучения проводной антенны.Оптимизация характеристик излучения проводной антенны.	4	ПК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 37914

4 Способы создания ПДЭМВ.	Моделирование распространения ПДЭМВ в печатной плате.	4	ПК-2
	Итого	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 Генераторы ПДЭМВ.	База данных для возможных кондуктивных воздействий ПДЭМВ.База данных для возможных излучаемых воздействий ПДЭМВ.	4	ПК-2
	Итого	4	
4 Способы создания ПДЭМВ.	Технологические ограничения потенциальных источников ПДЭМВ.Современные технологии потенциальных источников ПДЭМВ.	4	ПК-2
	Создание схемной модели электрической цепи, в которой распространяется ПДЭМВ.	4	
	Создание геометрических моделей поперечного сечения отрезков линий передачи печатной платы.	4	
	Создание геометрических моделей поперечного сечения отрезков кабелей.	4	
	Итого	16	
Итого за семестр		20	

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 Классификация ПДЭМВ.	Проработка лекционного материала	6	ПК-2	Отчет по лабораторной работе, Собеседование
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	22		
2 Генераторы ПДЭМВ.	Подготовка к практическим занятиям, семина-	8	ПК-2	Опрос на занятиях, Собеседование

Согласована на портале № 37914

	рам			
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	14		
3 Антенны для ПДЭМВ.	Проработка лекционного материала	6	ПК-2	Отчет по лабораторной работе, Собеседование
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	12		
4 Способы создания ПДЭМВ.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Проработка лекционного материала	18		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	60		
Итого за семестр		108		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		144		

10. Курсовой проект / курсовая работа

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
1 семестр				
Опрос на занятиях	8	8	8	24
Отчет по лабораторной работе	6	8	8	22
Собеседование	8	8	8	24

Согласована на портале № 37914

Итого максимум за период	22	24	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	46	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)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. 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. - 254[1] с. : ил. - Библиогр.: с. 244-254. - ISBN 5-91302-018-9 : 104.21 р.: Библиотека ТУСУР, (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Сверхширокополосные импульсные радиосистемы [Текст] [Электронный ресурс]: монография / В. П. Беличенко, Ю. И. Буянов, В. И. Кошелев ; общ. ред. В. И. Кошелев ; Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт сильноточной электроники. - Новосибирск Наука, 2015. - 483 с рис. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-02-019197-6 (Дата обращения 8.07.2018) - Режим доступа: http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_1933949 (дата обращения: 09.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по практическим, лабораторным и самостоятельным занятиям / Куксенко С. П. - 2016. 72 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6528

Согласована на портале № 37914

(дата обращения: 09.07.2018).

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. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

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

Лаборатория ГПО телевизионно-вычислительных средств безопасности, контроля и управления

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 222 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютеры WS2 (8 шт.);
- Телевизор Samsung;
- Осциллограф G05-620 (7 шт.);
- Измерительная станция MS-9160 (7 шт.);
- Анализатор спектра С4-60;
- Доска маркерная;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- PTC Mathcad13, 14

Согласована на портале № 37914

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория ГПО телевизионно-вычислительных средств безопасности, контроля и управления

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 222 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютеры WS2 (8 шт.);
- Телевизор Samsung;
- Осциллограф G05-620 (7 шт.);
- Измерительная станция MS-9160 (7 шт.);
- Анализатор спектра С4-60;
- Доска маркерная;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– TALGAT2016

13.1.4. 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 лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста

Согласована на портале № 37914

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

1. Время нарастания одиночного импульса реального генератора определяется по уровням:
0%–100%
50%–50%
0,707
10%–90%
минус 3 дБ
2. За счет энергии чего получают гигантский одиночный импульс?
за счет электромагнитной энергии
за счет тепловой энергии
за счет механической энергии
за счет энергии взрыва
3. Какую уникальную возможность дает малый джиттер импульсов, генерируемых полупроводниковыми приборами?
синхронизации сигналов в цепях прибора
суммирования энергии приборов на цели
повышения мощности генератора
уменьшения длительности импульсов
4. Уровень напряженности электрического поля чего может быть одного порядка с уровнем уязвимости оборудования пролетающего самолета?
сотового телефона
подвижной станции спутниковой связи
ноутбука
сварочного аппарата
5. Как выполняется поиск «уязвимых» частот на расстоянии?
по собственному излучению от цели
по излучению от цели после её облучения гармоническим воздействием
по излучению от цели после её облучения импульсным воздействием
по излучению от цели после её облучения амплитудно модулированным воздействием
6. Каков действенный способ преодоления ослабления воздействующего поля расстоянием?
повышение мощности отдельных генераторов
суммирование энергии отдельных генераторов
электромагнитная бомба
парашютный генератор с антенной
7. Чем коммутируется фотопроводящий полупроводниковый ключ?
фотовспышкой
механическим контактом
лазером
полевым транзистором
8. Как называется американская программа построения станций исследования ионосферы, применимых для ПЭМП?
ESA
HAARP

Согласована на портале № 37914

ITU
IEC

9. До каких значений уровней и частот простираются требования в стандартах по испытаниям на восприимчивость авионики к радиочастотам?

1 В/м
1 кВ/м
7,2 В/м
1 ГГц
18 ГГц
40 ГГц
100 ГГц

10. В чем заключается новая процедура определения спектра широкополосного сигнала?

в определении ширины спектра по уровню 0,1 от максимального
в определении ширины спектра по уровню 0,5 от максимального
в определении ширины спектра по уровню 0,707 от максимального
в определении ширины спектра по 90% энергии сигнала

11. Какие установлены категории полосы сигнала?

широкополосная
сверхширокополосная
узкополосная
мезополосная
субгиперполосная
гиперполосная

12. Выделить подходящее в скобках. С годами в стандартах на испытания на уязвимость к электромагнитным воздействиям в авиации:

напряженность поля растёт, верхняя частота снижается
напряженность поля снижается, верхняя частота растёт
напряженность поля растёт, верхняя частота растёт
напряженность поля снижается, верхняя частота снижается

13. Выделить подходящее в скобках. Для одиночного импульса взрывомагнитных генераторов достигнута генерация тока в (единицы, десятки, сотни, тысячи) (ампер, килоампер, мегаампер, тераампер) и пиковой мощности в (единицы, десятки, сотни, тысячи) (ватт, киловатт, мегаватт, тераватт).

14. Для генераторов каких воздействий используют измеряемую в вольтах характеристику r–┘E?

кондуктивных;
электрических;
излучаемых;
магнитных.

15. По каким характеристикам классифицируются кондуктивные источники преднамеренных электромагнитных воздействий?

уровень транспортируемости
технологический уровень
уровень стоимости
дальнее напряжение
отношение Vfar/Vp

16. По каким характеристикам классифицируются излучающие источники преднамеренных силовых электромагнитных воздействий?

уровень транспортируемости
технологический уровень
уровень стоимости
дальнее напряжение
отношение Vfar/Vp

17. Каково отношение полосы (br) для суб-гиперполосного источника?

Согласована на портале № 37914

br≤1,01
1,010<br≤3
3<br≤10
br≥10
18. Каково отношение полосы (br) для мезополосного источника?
br≤1,01
1,010<br≤3
3<br≤10
br≥10
19. Каково отношение полосы (br) для гиперполосного источника?
br≤1,01
1,010<br≤3
3<br≤10
br≥10
20. Что позволяет использование антенных решеток для преднамеренных силовых электромагнитных воздействий?
уменьшать взаимовлияния излучателей
суммировать энергию излучателей на цели
преодолевать ограничение по пробою воздуха
изменять электронно направление максимального излучения

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. База потенциальных ПДЭМВ.
2. Атрибуты формы сигнала ПДЭМВ.
3. Оцифровка формы сигнала.
4. N-нормы для оценки эффективности ПДЭМВ.
5. Параметры ПДЭМВ в частотной области.
6. Классификация ПДЭМВ по спектру.
7. Источники кондуктивных ПДЭМВ.
8. Классификация источников ПДЭМВ по типу полосы.
9. Классификация источников ПДЭМВ по стоимости.
10. Классификация источников ПДЭМВ по доступности.
11. Классификация источников ПДЭМВ по транспортабельности.
12. Источники излучаемых ПДЭМВ.
13. Передающие антенны.
14. Классификация источников излучаемых ПДЭМВ по напряженности поля в дальней зоне.
15. Классификация источников излучаемых ПДЭМВ по дальнему напряжению.
16. Классификация источников излучаемых ПДЭМВ по отношению дальнего напряжения к напряжению генератора.
17. Антенные решетки.
18. Пределы потенциальных источников ПДЭМВ и их технологий.
19. Принципы моделирования воздействий ПДЭМВ.
20. Выявление экстремумов воздействий ПДЭМВ на печатной плате.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Как создать геометрическую модель поперечного сечения жгута из проводов?

Как создать геометрическую модель поперечного сечения пары связанных линий печатной платы?

Как создать геометрическую модель поперечного сечения трассы печатной платы?

14.1.4. Вопросы на собеседование

Классификация ПДЭМВ по эффективному потенциалу излучения.

Классификация ПДЭМВ по напряженности электрического поля.

14.1.5. Темы лабораторных работ

Моделирование формы сигнала и спектра потенциального ПДЭМВ.

Согласована на портале № 37914

Импорт формы сигнала в систему компьютерного моделирования.
Моделирование излучения проводной антенны.
Оптимизация характеристик излучения проводной антенны.
Моделирование распространения ПДЭМВ в печатной плате.

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 доступная 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:

Согласована на портале № 37914

- 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.