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

Волновые процессы

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **10.03.01 Информационная безопасность**
Направленность (профиль): **Организация и технология защиты информации**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	32	32	часов
2	Практические занятия	40	40	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
4	Из них в интерактивной форме	20	20	часов
5	Самостоятельная работа	72	72	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: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21568

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от « 8 » 6 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного 01 декабря 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Зав. каф. РЗИ ТУСУР _____ А. В. Фатеев

профессор каф. СВЧиКР ТУСУР _____ А. Е. Мандель

Заведующий обеспечивающей каф.
РЗИ _____ А. В. Фатеев

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

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.
РЗИ _____ А. В. Фатеев

Эксперт:

Доцент каф. РЗИ ТУСУР _____ М. Ю. Покровский

Согласована на портале № 21568

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Углубленное изучение волновых движений электромагнитного и акустического полей в различных средах, освоение фундаментальных методов теоретического анализа и численного моделирования распространения волн различной природы.

1.2. Задачи дисциплины

– Изучение общих свойств волновых движений различной природы.

– Ознакомление с классификацией волн и сред их распространения.

– Изучение математических моделей электромагнитных и акустических волн, электрических волн в длинных линиях.

– Изучение законов дисперсии различных волновых процессов и связанных с ними особенностей распространения волн. Изучение законов распространения волновых пакетов в линейных средах.

– Изучение законов распространения волн в слоистых средах; изучение основных типов взаимодействия волн различной природы в линейных и нелинейных средах.

– Изучение эффекта Доплера.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Волновые процессы» (Б1.Б.36) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математический анализ.

Последующими дисциплинами являются: Техническая защита информации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Основы теории колебаний и волн, оптики; физические явления и эффекты, используемые при обеспечении информационной безопасности телекоммуникационных систем.

– **уметь** Строить математические модели физических явлений и процессов; анализировать и применять физические явления и эффекты для решения практических задач обеспечения информационной безопасности.

– **владеть** Методами теоретического исследования физических явлений и процессов. Навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.

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
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	32	32
Практические занятия	40	40
Из них в интерактивной форме	20	20
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Проработка лекционного материала	15	15
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	57	57
Всего (без экзамена)	144	144

Согласована на портале № 21568

Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	180	180
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	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр					
1 Введение	2	0	5	7	ОПК-1
2 Электромагнитые волны	4	4	7	15	ОПК-1
3 Волны в длинных линиях	0	4	7	11	ОПК-1
4 Упругие и акустические волны	4	4	7	15	ОПК-1
5 Дисперсия волн	4	5	7	16	ОПК-1
6 Волны в различных средах	5	6	11	22	ОПК-1
7 Поверхностные акустические волны	3	4	7	14	ОПК-1
8 Волны в направляющих структурах	3	4	8	15	ОПК-1
9 Нелинейные волновые процессы	4	5	6	15	ОПК-1
10 Излучатели электромагнитных и акустических волн	3	4	7	14	ОПК-1
Итого за семестр	32	40	72	144	
Итого	32	40	72	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
4 семестр			
1 Введение	Элементарные волновые процессы: недеформирующийся волновой процесс, прямолинейные волны, плоские монохроматические волны в пространстве, цилиндрические и сферические волны,	2	ОПК-1

Согласована на портале № 21568

	скалярные и векторные волны, принцип суперпозиции.		
	Итого	2	
2 Электромагнитые волны	Уравнения Максвелла, материальные уравнения, граничные условия, волновое уравнение в однородной изотропной среде без токов и зарядов, общее решение волнового уравнения в непроводящей среде, плоские электромагнитные волны в однородной изотропной среде свободной от токов и зарядов, стоячие волны, структура плоских электромагнитных волн, стоячие волны, закон сохранения энергии, вектор Пойнтинга, законы отражения и преломления электромагнитных волн.	4	ОПК-1
	Итого	4	
4 Упругие и акустические волны	Распространение упругих волн, одномерная волна, поперечные волны в струне, изгибные волны в стержне, продольные плоские волны в жидкости, волны малой амплитуды, линеаризация.Уравнения гидродинамики, граничные условия, линеаризация уравнений, скорость звука, волновое уравнение, гармонические плоские волны, стоячие волны, импульс бегущей плоской волны, звуковая энергия, плотность энергии в звуковой волне, плотность потока мощности в звуковой волне, законы отражения и прохождения.	4	ОПК-1
	Итого	4	
5 Дисперсия волн	Понятие дисперсии; дисперсионные соотношения для электромагнитных волн, волн в длинных линиях, акустических волн, волн на воде; нормальная и аномальная дисперсия; понятие о пространственной дисперсии; дисперсионные соотношения и связанные с ними особенности распространения волн.Распространение волновых пакетов в однородных средах с дисперсией, общее решение, метод перевала. Распространение волновых пучков, понятие о дифракционной расходимости.	4	ОПК-1
	Итого	4	
6 Волны в различных средах	Дисперсионные соотношения для электромагнитных и акустических волн в анизотропных средах, понятия о нормальных модах среды, собственные оп-	5	ОПК-1

Согласована на портале № 21568

	тические моды в двулучепреломляющих средах, электромагнитные волны в магнитно анизотропных средах, особенности нормальных акустических мод, нормальные моды гиротропных сред. Общая теория электромагнитных и акустических волн в непериодических слоистых средах, коэффициенты отражения и прохождения слоистых сред, импеданс слоистой среды. Прохождение волн через двойной потенциальный барьер, понятие резонансной прозрачности. Волновые процессы в периодических слоистых средах, эффект запрещенной зоны, фильтры на основе периодических структур.		
	Итого	5	
7 Поверхностные акустические волны	Волны Рэлея: скорость смещения и напряжения в рэлеевской волне, распределение энергии по глубине, волны в кристаллах, свойства рэлеевских волн, обусловленные анизотропией. Волны Лява. Волны Стоунли. Волны Гуляева-Блюстейна.	3	ОПК-1
	Итого	3	
8 Волны в направляющих структурах	Планарные оптические и акустические волноводы, моды волноводов, пленочные волноводы, волны в волноводах с цилиндрической симметрией, оптические волокна.	3	ОПК-1
	Итого	3	
9 Нелинейные волновые процессы	Математические модели нелинейности физических параметров сред. Типы нелинейных взаимодействий. Физические причины возникновения ударных волн, нелинейные волновые уравнения первого порядка, метод характеристик при описании ударных волн.Волновые пакеты и пучки в средах с нелинейностью Керровского типа: волновые уравнения; нелинейное сжатие и рефракция; временные и пространственные солитоны; самофокусировка, дефокусировка и самоизгиб траектории волновых пучков.Динамическое смешивание волн в нелинейных средах. Двух- трех- и четырехволновые процессы. Генерация второй гармоники. Субгармоники.	4	ОПК-1
	Итого	4	
10 Излучатели электромагнитных и	Элементарные электрические излуча-	3	ОПК-1

Согласована на портале № 21568

акустических волн	тели: электрический и магнитный диполь, вибраторные антенны в свободном пространстве, антенны над поверхностью земли. Понятия о фазированных антенных решетках. Радиоволны над поверхностью земли. Эффект Доплера и его применения Излучатели акустических волн: двойной источник, пульсирующая сфера, цилиндрические излучатели, излучатели рэлеевских волн.		
	Итого	3	
Итого за семестр		32	

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	9	10
Предшествующие дисциплины										
1 Математический анализ	+	+								
Последующие дисциплины										
1 Техническая защита информации		+								+

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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-1	+	+	+	Экзамен, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего

Согласована на портале № 21568

4 семестр			
Мини-лекция		12	12
Мозговой штурм	8		8
Итого за семестр:	8	12	20
Итого	8	12	20

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
4 семестр			
2 Электромагнитые волны	Волновое уравнение. Электромагнитные и акустические волны в свободном пространстве. Волны в длинных линиях	4	ОПК-1
	Итого	4	
3 Волны в длинных линиях	Волны в длинных линиях	4	ОПК-1
	Итого	4	
4 Упругие и акустические волны	Радиоволны над поверхностью земли. Эффект Доплера и его применения. Излучатели акустических волн: двойной источник, пульсирующая сфера, цилиндрические излучатели, излучатели рэлеевских волн.	4	ОПК-1
	Итого	4	
5 Дисперсия волн	Дисперсия волн. Волновые пакеты и волновые пучки. Параболическое волновое уравнение. Дисперсионное размывание и дифракционная расходимость	5	ОПК-1
	Итого	5	
6 Волны в различных средах	Волны в анизотропных средах. Поляризация электромагнитных и акустических волн. Волны в слоистых средах	6	ОПК-1
	Итого	6	
7 Поверхностные акустические волны	Поверхностные акустические волны.	4	ОПК-1
	Итого	4	
8 Волны в направляющих структурах	Волны в направляющих структурах.	4	ОПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 21568

9 Нелинейные волновые процессы	Эффект Доплера.	5	ОПК-1
	Итого	5	
10 Излучатели электромагнитных и акустических волн	Излучение электромагнитных и акустических волн.	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		40	

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
4 семестр				
1 Введение	Проработка лекционного материала	5	ОПК-1	Опрос на занятиях
	Итого	5		
2 Электромагнитые волны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
3 Волны в длинных линиях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
4 Упругие и акустические волны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
5 Дисперсия волн	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
6 Волны в различных средах	Подготовка к практическим занятиям, семина-	9	ОПК-1	Опрос на занятиях

Согласована на портале № 21568

	рам			
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	11		
7 Поверхностные акустические волны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
8 Волны в направляющих структурах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-1	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	8		
9 Нелинейные волновые процессы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОПК-1	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	6		
10 Излучатели электромагнитных и акустических волн	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

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
4 семестр				
Опрос на занятиях	14	24	32	70
Итого максимум за пери-	14	24	32	70

Согласована на портале № 21568

од				
Экзамен				30
Нарастающим итогом	14	38	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. Электродинамика и распространение радиоволн: Учебное пособие / Боков Л. А., Мандель А. Е., Замотринский В. А. - 2013. 410 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3289, дата обращения: 08.06.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Волновые процессы: Курс лекций / Литвинов Р. В. - 2007. 49 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1011, дата обращения: 08.06.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Электромагнитные поля и волны: Сборник задач и упражнений для практических работ / Боков Л. А., Мандель А. Е., Шангина Л. И., Соколова Ж. М. - 2013. 271 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3697, дата обращения: 08.06.2017.

2. Электромагнитные поля и волны: Сборник тестовых задач и вопросов для практических работ / Мандель А. Е., Соколова Ж. М., Шангина Л. И. - 2013. 375 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3714, дата обращения: 08.06.2017.

3. Электродинамика и рапространение радиоволн: Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов / Мандель А. Е., Боков Л. А., Соколова Ж. М. - 2012. 50 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2291, дата обращения:

Согласована на портале № 21568

08.06.2017.

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. http://e.lanbook.com
2. http://edu.tusur.ru
3. http://www.google.ru

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 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 наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для практических занятий используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 3 этаж, ауд. 328. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже IntelPentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet,– 8 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: MicrosoftWindowsXPProfessionalwithSP3; VisualStudio 2008 EEwithSP1; MicrosoftOfficeVisio 2010; MicrosoftSQL-Server2005; Matlabv6.5 . Автоматизированные рабочие места для расчета и экспериментального исследования законов электродинамики и электродинамических устройств.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 3 этаж, ауд. 328. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже IntelPentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet,– 8 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: MicrosoftWindowsXPProfessionalwithSP3; VisualStudio 2008 EEwithSP1; MicrosoftOfficeVisio 2010; MicrosoftSQL-Server2005; Matlabv6.5 . Автоматизированные рабочие места для расчета и экспериментального исследования законов электродинамики и электродинамических устройств.

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 систе-

Согласована на портале № 21568

мы 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;
- 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;

Согласована на портале № 21568

– 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 № 21568

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

Волновые процессы

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **10.03.01 Информационная безопасность**
Направленность (профиль): **Организация и технология защиты информации**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**
Курс: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:
- Зав. каф. РЗИ ТУСУР А. В. Фатеев
- профессор каф. СВЧиКР ТУСУР А. Е. Мандель

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21568

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
ОПК-1	способностью анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач	Должен знать Основы теории колебаний и волн, оптики; физические явления и эффекты, используемые при обеспечении информационной безопасности телекоммуникационных систем.; Должен уметь Строить математические модели физических явлений и процессов; анализировать и применять физические явления и эффекты для решения практических задач обеспечения информационной безопасности.; Должен владеть Методами теоретического исследования физических явлений и процессов. Навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов. ;

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 ОПК-1

ОПК-1: способностью анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования

Согласована на портале № 21568

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
Содержание этапов	Тенденции развития информационно-коммуникационных технологий и систем связи в области электродинамики; основные понятия электродинамики; основные уравнения, описывающие электромагнитное поле и энергетические соотношения в нем.	Анализировать техническую информацию в рамках тематики проектов, связанных с электромагнитными явлениями.	Навыками работы с технической документацией, в том числе, при поиске информации в отечественных и зарубежных источниках, связанной с электромагнитными явлениями.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Опрос на занятиях; • Экзамен;	• 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)	• Границы применимости фактических и теоретических знаний в пределах изучаемой области.;	• Применять практические умения для разработки абстрактных проблем, принятия творческих решений в области исследования.;	• Умением контролировать работу, проводить оценку работы, совершенствовать этапы работы.;
Хорошо (базовый уровень)	• Факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области.;	• Применять практические умения для решения определенных проблем в области исследования.;	• Навыком брать ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливать свое поведение к обстоятельствам в решении проблем.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Базовые общие понятия.;	• Применять практические умения для выполнения простых задач.;	• Умением работать при прямом наблюдении.;

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 де-

Согласована на портале № 21568

ятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

– Элементарные волновые процессы: недеформирующийся волновой процесс, прямолинейные волны, плоские монохроматические волны в пространстве, цилиндрические и сферические волны, скалярные и векторные волны, принцип суперпозиции.

– Уравнения Максвелла, материальные уравнения, граничные условия, волновое уравнение в однородной изотропной среде без токов и зарядов, общее решение волнового уравнения в непроводящей среде, плоские электромагнитные волны в однородной изотропной среде свободной от токов и зарядов, стоячие волны, структура плоских электромагнитных волн, стоячие волны, закон сохранения энергии, вектор Пойнтинга, законы отражения и преломления электромагнитных волн.

– Распространение упругих волн, одномерная волна, поперечные волны в струне, изгибные волны в стержне, продольные плоские волны в жидкости, волны малой амплитуды, линеаризация.

– Уравнения гидродинамики, граничные условия, линеаризация уравнений, скорость звука, волновое уравнение, гармонические плоские волны, стоячие волны, импульс бегущей плоской волны, звуковая энергия, плотность энергии в звуковой волне, плотность потока мощности в звуковой волне, законы отражения и прохождения.

– Понятие дисперсии; дисперсионные соотношения для электромагнитных волн, волн в длинных линиях, акустических волн, волн на воде; нормальная и аномальная дисперсия; понятие о пространственной дисперсии; дисперсионные соотношения и связанные с ними особенности распространения волн.

– Распространение волновых пакетов в однородных средах с дисперсией, общее решение, метод перевала. Распространение волновых пучков, понятие о дифракционной расходимости.

– Дисперсионные соотношения для электромагнитных и акустических волн в анизотропных средах, понятия о нормальных модах среды, собственные оптические моды в двулучепреломляющих средах, электромагнитные волны в магнитно анизотропных средах, особенности нормальных акустических мод, нормальные моды гиротропных сред.

– Общая теория электромагнитных и акустических волн в непериодических слоистых средах, коэффициенты отражения и прохождения слоистых сред, импеданс слоистой среды. Прохождение волн через двойной потенциальный барьер, понятие резонансной прозрачности. Волновые процессы в периодических слоистых средах, эффект запрещенной зоны, фильтры на основе периодических структур.

– Волны Рэлея: скорость смещения и напряжения в рэлеевской волне, распределение энергии по глубине, волны в кристаллах, свойства рэлеевских волн, обусловленные анизотропией. Волны Лява. Волны Стоунли. Волны Гуляева-Блюстейна.

– Планарные оптические и акустические волноводы, моды волноводов, пленочные волноводы, волны в волноводах с цилиндрической симметрией, оптические волокна.

– Математические модели нелинейности физических параметров сред. Типы нелинейных взаимодействий. Физические причины возникновения ударных волн, нелинейные волновые уравнения первого порядка, метод характеристик при описании ударных волн.

– Волновые пакеты и пучки в средах с нелинейностью Керровского типа: волновые уравнения; нелинейное сжатие и рефракция; временные и пространственные солитоны; самофокусировка, дефокусировка и самоизгиб траектории волновых пучков.

– Динамическое смешивание волн в нелинейных средах. Двух- трех- и четырехволновые процессы. Генерация второй гармоники. Субгармоники.

3.2 Экзаменационные вопросы

– 1. Понятие волны, волнового процесса. Критерием перехода от колебательного движения к волновому. «условие квазистационарности».

– 2. Элементарные волновые процессы

– 3. Монохроматические волны

– 4. Цилиндрические и сферические волны

Согласована на портале № 21568

– 5. Электромагнитные волны
– 6. Уравнения Максвелла, материальные уравнения и граничные условия
– 7. Волновое уравнение в однородной анизотропной среде без токов и
– зарядов
– 8. Общее решение волнового уравнения в непроводящей среде
– 9. Плоские электромагнитные волны в однородной изотропной среде, свободной от токов и зарядов
– 10. Структура плоских электромагнитных волн
– 11. Закон сохранения энергии для электромагнитного поля и вектор Пойнтинга
– 12. Распространение волновых пакетов
– 13. Излучение электрического и магнитного диполей в свободном пространстве
– 14. Электрический диполь
– 15. Магнитный диполь
– 16. Сравнительный анализ полей электрического и магнитного диполя
– 17. Эффект Доплера для электромагнитных волн

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. Электродинамика и распространение радиоволн: Учебное пособие / Боков Л. А., Мандель А. Е., Замотринский В. А. - 2013. 410 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3289, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Волновые процессы: Курс лекций / Литвинов Р. В. - 2007. 49 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1011, свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Электромагнитные поля и волны: Сборник задач и упражнений для практических работ / Боков Л. А., Мандель А. Е., Шангина Л. И., Соколова Ж. М. - 2013. 271 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3697, свободный.
2. Электромагнитные поля и волны: Сборник тестовых задач и вопросов для практических работ / Мандель А. Е., Соколова Ж. М., Шангина Л. И. - 2013. 375 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3714, свободный.
3. Электродинамика и рапространение радиоволн: Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов / Мандель А. Е., Боков Л. А., Соколова Ж. М. - 2012. 50 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2291, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://e.lanbook.com
2. http://edu.tusur.ru
3. http://www.google.ru

Согласована на портале № 21568