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

Радиоэлектронные системы передачи информации

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**
Направленность (профиль): **Радиоэлектронные системы передачи информации**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **5**
Семестр: **9**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	88	88	часов
5	Самостоятельная работа	56	56	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: 9 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15010

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 5 от «25» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Профессор каф. РТС _____ Красненко Н. П.

Заведующий обеспечивающей каф.
РТС _____ Мелихов С. В.

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

Декан РТФ _____ Попова К. Ю.

Заведующий выпускающей каф.
РТС _____ Мелихов С. В.

Эксперты:

Ст. преподаватель каф. РТС _____ Ноздреватых Д. О.

Согласована на портале № 15010

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Каналы передачи информации» является освоение студентами закономерностей передачи информации в различных средах и направляющих системах.

1.2. Задачи дисциплины

– Основными задачами изучения дисциплины являются: изучение структуры, способов и технических возможностей различных каналов передачи информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Радиоэлектронные системы передачи информации» (Б1.Б.30.4) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Защита информации в радиоэлектронных системах передачи информации, Кодирование и шифрование информации в радиоэлектронных системах передачи информации, Радиоприемные устройства систем передачи информации, Теория радиосистем передачи информации.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПСК-2.3 способностью проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** - структуру каналов передачи информации для различных диапазонов электромагнитного излучения, физические и математические модели элементов канала передачи информации, совокупность технических устройств, обеспечивающих передачу сигналов от передатчика к приемнику; - характеристики различных каналов передачи информации; - статистические модели, энергетические и спектральные характеристики сигналов, передаваемых по различным каналам; - основные эффекты и методы оценки влияния среды распространения сигналов на дальность, пропускную способность и помехозащищенность каналов передачи информации; - источники и характеристики естественных и организованных помех каналам передачи информации, методы защиты от помех.

– **уметь** - формулировать задачу (выбрать модель) для расчета параметров конкретного канала передачи информации; - оценивать погрешности передачи информации, обусловленные шумами (помехами) и средой распространения; - выполнять расчеты характеристик канала на фоне активных и пассивных помех.

– **владеть** методами оценки влияния характеристик сигнала и среды распространения на характеристики канала передачи информации.

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
		9 семестр
Аудиторные занятия (всего)	88	88
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	56	56

Согласована на портале № 15010

Оформление отчетов по лабораторным работам	18	18
Проработка лекционного материала	18	18
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	20
Всего (без экзамена)	144	144
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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
9 семестр						
1 Общие вопросы структуры и характеристик каналов передачи информации.	4	0	0	2	6	ПСК-2.3
2 Каналы передачи информации и их математические модели.	4	6	4	10	24	ПСК-2.3
3 Элементы теории информации.	4	0	0	2	6	ПСК-2.3
4 Каналы передачи информации в электросвязи.	4	6	0	6	16	ПСК-2.3
5 Радиоканалы.	12	18	12	26	68	ПСК-2.3
6 Источники и характеристики помех.	4	0	0	2	6	ПСК-2.3
7 Модели и методы расчета радиоканалов	4	6	0	8	18	ПСК-2.3
Итого за семестр	36	36	16	56	144	
Итого	36	36	16	56	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
9 семестр			

Согласована на портале № 15010

1 Общие вопросы структуры и характеристик каналов передачи информации.	Предмет и содержание дисциплины. Общие сведения и определения. Понятие канала передачи информации. Классифи-кация каналов передачи информации, структура и основные характеристики.	4	ПСК-2.3
	Итого	4	
2 Каналы передачи информации и их математические модели.	Основные математические модели физических каналов и информационных каналов. Сигналы в каналах передачи информации.	4	ПСК-2.3
	Итого	4	
3 Элементы теории информации.	Количественное определение информации. Средняя собственная и взаимная информация. Свойства средней собствен-ной и взаимной информации. Пропускная способность канала. Теорема Шеннона о помехоустойчивом кодировании. Показатели качества каналов передачи информации.	4	ПСК-2.3
	Итого	4	
4 Каналы передачи информации в электросвязи.	Обобщенная структурная схема систем электросвязи. Современные виды электросвязи. Основные сведения о сетях электросвязи. Сети передачи индивидуальных сообщений. Сети передачи массовых сообщений. Структура взаимоувязанной системы связи. Кабельные и воздушные линии связи на основе металлических проводников. Волоконно-оптические линии связи.	4	ПСК-2.3
	Итого	4	
5 Радиоканалы.	Особенности распространения радиоволн различных диапазонов на реальных трассах. Распространение земных, тропо-сферных и ионосферных радиоволн. Радиоканалы прямой видимости. Тропосферные линии радиосвязи. Ионосферные линии радиосвязи. Космические линии связи. Распространение волн оптического диапазона. Оптические линии связи.	12	ПСК-2.3
	Итого	12	
6 Источники и характеристики помех.	Шумы и помехи в каналах электросвязи. Шумы и помехи радиоприему. Классификация и характеристики источников внешних	4	ПСК-2.3

Согласована на портале № 15010

	помех. Борьба с шумами и помехами.		
	Итого	4	
7 Модели и методы расчета радиоканалов	Описание моделей и методов расчета характеристик передаваемых сигналов по различным каналам. Примеры решения задач.	4	ПСК-2.3
	Итого	4	
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.

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
Предшествующие дисциплины							
1 Защита информации в радиоэлектронных системах передачи информации			+	+			
2 Кодирование и шифрование информации в радиоэлектронных системах передачи информации		+	+	+	+		
3 Радиоприемные устройства систем передачи информации		+					
4 Теория радиосистем передачи информации	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины							
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+

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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	

Согласована на портале № 15010

ПСК-2.3	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии

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
9 семестр			
2 Каналы передачи информации и их математические модели.	Исследование моделей и методы расчета радиотрасс.	4	ПСК-2.3
	Итого	4	
5 Радиоканалы.	Исследование каналов передачи информации в зоне прямой видимости.	4	
	Исследование тропосферных каналов связи	4	
	Исследование космических каналов связи	4	
	Итого	12	
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
9 семестр			
2 Каналы передачи информации и их математические модели.	Модели и методы расчета радиотрасс.	6	ПСК-2.3
	Итого	6	
4 Каналы передачи информации в электросвязи.	Расчет характеристик каналов передачи информации в электросвязи.	6	ПСК-2.3
	Итого	6	
5 Радиоканалы.	Расчет характеристик радиоканалов.	10	ПСК-2.3

Согласована на портале № 15010

	Расчет характеристик оптических каналов передачи информации.	8	
	Итого	18	
7 Модели и методы расчета радиоканалов	Моделирование каналов передачи информации.	6	ПСК-2.3
	Итого	6	
Итого за семестр		36	

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
9 семестр				
1 Общие вопросы структуры и характеристик каналов передачи информации.	Проработка лекционного материала	2		Экзамен
	Итого	2		
2 Каналы передачи информации и их математические модели.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	10		
3 Элементы теории информации.	Проработка лекционного материала	2		Экзамен
	Итого	2		
4 Каналы передачи информации в электросвязи.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
5 Радиоканалы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-2.3	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Проработка лекционного	4		

Согласована на портале № 15010

	материала			
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	26		
6 Источники и характеристики помех.	Проработка лекционного материала	2		Экзамен
	Итого	2		
7 Модели и методы расчета радиоканалов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		
Итого за семестр		56		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		92		

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
9 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	6	6	6	18
Домашнее задание	2	2	2	6
Контрольная работа	5	5	5	15
Опрос на занятиях	2	2	2	6
Отчет по лабораторной работе	6	6	6	18
Проверка контрольных работ	2	2	3	7
Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30

Согласована на портале № 15010

Нарастающим итогом	23	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. Радиотехнические системы: Учебное пособие / Денисов В. П., Дудко Б. П. - 2012. 334 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1664, дата обращения: 11.02.2017.

2. 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: 11.02.2017.

3. Электрические и волоконно-оптические линии связи: Учебное пособие / Ефанов В. И. - 2012. 150 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/802, дата обращения: 11.02.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Информационные технологии в радиотехнических системах: учебное пособие для вузов / В.А. Васин [и др.]; ред. И.Б. Федоров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. – 768 с. [70 экз.] (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радиотехнические системы: Методическое пособие по проведению практических занятий / Денисов В. П. - 2013. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2852, дата обращения: 11.02.2017.

2. Электродинамика и рапространение радиоволн: Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов / Мандель А. Е., Боков Л. А., Соколова Ж. М. -

Согласована на портале № 15010

2012. 50 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2291, дата обращения: 11.02.2017.

3. Направляющие среды в электросвязи и средства их защиты: Методические указания по проведению практических занятий и семинаров / Красненко Н. П. - 2012. 26 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2084, дата обращения: 11.02.2017.

4. Теория и техника передачи информации: Учебно - методическое пособие для проведения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов / Акулиничев Ю. П. - 2012. 123 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1740, дата обращения: 11.02.2017.

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. Программное обеспечение:
2. 1. MatLab 6.5.
3. 2. MatLab 7.0.
4. 3. Microsoft Word.

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 проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 4 этаж, ауд. 423 а,б. Состав оборудования: Учебная мебель (Стол рабочий, цвет вишня 35 шт. Размеры: 1360x600x750; Стул офисный ИЗО 60x60, металлический цвет черный. 40 шт; Шкаф для бумаг закрытый цвет вишня. 1 шт. Размеры: 690x350x1957); Доска магнитно-маркерная (BRAUBERG (БРАУБЕРГ), 100x150/300 см, 3-элементная, белая) -1шт.; проектор (NEC "M361X") - 1 шт., экран (LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control 203x203 см Matte White FiberGlass, черная кайма по периметру) - 1 шт., телевизор (LED 50" (127 см) Toshiba 50L4353) - 1 шт., компьютеры (Intel «Core i3-4330») - 16 шт. с выходом в Интернет, ПО - Windows 8, MS Office 97-2003, MathCad 15.0, MatLAB 11a, Qt Creator 5.7.1

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 4 этаж, ауд. 423 а,б. Состав оборудования: Учебная мебель (Стол рабочий, цвет вишня 35 шт. Размеры: 1360x600x750; Стул офисный ИЗО 60x60, металлический цвет черный. 40 шт; Шкаф для бумаг закрытый цвет вишня. 1

Согласована на портале № 15010

шт. Размеры: 690x350x1957); Доска магнитно-маркерная (BRAUBERG (БРАУБЕРГ), 100x150/300 см, 3-элементная, белая) -1шт.; проектор (NEC "M361X") - 1 шт., экран (LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control 203x203 см Matte White FiberGlass, черная кайма по периметру) - 1 шт., телевизор (LED 50" (127 см) Toshiba 50L4353) - 1 шт., компьютеры (Intel «Core i3-4330») - 16 шт. с выходом в Интернет, ПО - Windows 8, MS Office 97-2003, MathCad 15.0, MatLAB 11a, Qt Creator 5.7.1

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 4 этаж, ауд. 423 а,б. Состав оборудования: Учебная мебель (Стол рабочий, цвет вишня 35 шт. Размеры: 1360x600x750; Стул офисный ИЗО 60x60, металлический цвет черный. 40 шт; Шкаф для бумаг закрытый цвет вишня. 1 шт. Размеры: 690x350x1957); Доска магнитно-маркерная (BRAUBERG (БРАУБЕРГ), 100x150/300 см, 3-элементная, белая) -1шт.; проектор (NEC "M361X") - 1 шт., экран (LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control 203x203 см Matte White FiberGlass, черная кайма по периметру) - 1 шт., телевизор (LED 50" (127 см) Toshiba 50L4353) - 1 шт., компьютеры (Intel «Core i3-4330») - 16 шт. с выходом в Интернет, ПО - Windows 8, MS Office 97-2003, MathCad 15.0, MatLAB 11a, Qt Creator 5.7.1

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	Собеседование по вопросам к зачету,	Преимущественно устная проверка

Согласована на портале № 15010

зрения	опрос по терминам	(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;
- 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 № 15010

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

Радиоэлектронные системы передачи информации

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**
Направленность (профиль): **Радиоэлектронные системы передачи информации**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **5**
Семестр: **9**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:
- Профессор каф. РТС Красненко Н. П.

Экзамен: 9 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15010

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
ПСК-2.3	способностью проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем	Должен знать - структуру каналов передачи информации для различных диапазонов электромагнитного излучения, физические и математические модели элементов канала передачи информации, совокупность технических устройств, обеспечивающих передачу сигналов от передатчика к приемнику; - характеристики различных каналов передачи информации; - статистические модели, энергетические и спектральные характеристики сигналов, передаваемых по различным каналам; - основные эффекты и методы оценки влияния среды распространения сигналов на дальность, пропускную способность и помехозащищенность каналов передачи информации; - источники и характеристики естественных и организованных помех каналам передачи информации, методы защиты от помех.; Должен уметь - формулировать задачу (выбрать модель) для расчета параметров конкретного канала передачи информации; - оценивать погрешности передачи информации, обусловленные шумами (помехами) и средой распространения; - выполнять расчеты характеристик канала на фоне активных и пассивных помех. ; Должен владеть методами оценки влияния характеристик сигнала и среды распространения на характеристики канала передачи информации.;

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	Обладает фактическими	Обладает диапазоном	Контролирует работу,

Согласована на портале № 15010

уровень)	и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	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 ПСК-2.3

ПСК-2.3: способностью проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем.

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
Содержание этапов	Основные математические модели физических каналов и информационных каналов. Сигналы в каналах передачи информации.	Определять количественное определение информации, пропускную способность канала.	методами расчета моделей и характеристик передаваемых сигналов по различным каналам.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Выступление (доклад) на занятии; • Экзамен;

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

Согласована на портале № 15010

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Основные математические модели физических каналов и информационных каналов. Сигналы в каналах передачи информации.;	• Определять количественное определение информации, пропускную способность канала. ;	• методами расчета моделей и характеристик передаваемых сигналов по различным каналам. ;
Хорошо (базовый уровень)	• Частично основные математические модели физических каналов и информационных каналов. Сигналы в каналах передачи информации.;	• Частично определять количественное определение информации, пропускную способность канала. ;	• частично методами расчета моделей и характеристик передаваемых сигналов по различным каналам. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Иметь представление об основных математических моделях физических каналов и информационных каналов. Сигналы в каналах передачи информации.;	• иметь представление об определении количественного определения информации, пропускной способности канала. ;	• иметь представление о методах расчета моделей и характеристик передаваемых сигналов по различным каналам. ;

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 Темы домашних заданий

– Определить значения множителя ослабления, напряженности поля в месте приема и потерь при распространении при следующих условиях: излучаемая мощность P1 = 15 Вт, длина волны = 35 см, коэффициент направленности передающей антенны D1 = 100 (20 дБ), приемной антенны - D2 = 100 (20 дБ), высота передающей антенны h1 = 80 м, высота приемной антенны h2 = 20 м, расстояние между антеннами r = 8 км, радиоволны распространяются над сухой почвой (= 4, = 0,001 сим/м). Расчет выполнить для вертикальной и горизонтальной поляризаций.

3.2 Темы опросов на занятиях

– Ответить на вопросы: 1. Какие существуют модели математического описания физических и информационных каналов. 2. Какие существуют и чем отличаются каналы передачи электрических сигналов и радиоволн? 3. Какие направляющие среды имеются для передачи электрических сигналов? Их технические возможности по передаче данных? 4. Какие физические эффекты влияют на распространение электромагнитных волн в атмосфере? По диапазонам частот и дальностям радиолиний.

3.3 Темы контрольных работ

– Ответить на вопросы: 1. Объясните понятие канала передачи информации. 2. Какие существуют математические модели физических каналов и информационных каналов? 3. Показатели качества каналов передачи информации. 4. Какие существуют каналы передачи информации в электросвязи? 5. Какие существуют каналы передачи информации в атмосфере? 6. Шумы и помехи в электросвязи. 7. Шумы и помехи в атмосфере.

Согласована на портале № 15010

3.4 Темы докладов

– 1. Модели и методы расчета радиотрасс. 2. Расчет характеристик радиолиний в зоне прямой видимости. 3. Тропосферные каналы связи. 4. Космические каналы связи.

3.5 Экзаменационные вопросы

– 1. Понятие канала передачи информации, их классификация, структура и основные характеристики. 2. Основные математические модели физических каналов передачи информации и информационных каналов. 3. Сигналы в каналах передачи информации. 4. Количественное определение информации. Средняя собственная и взаимная информация. Свойства средней собственной и взаимной информации. 5. Пропускная способность канала передачи информации. 6. Теорема Шеннона о помехоустойчивом кодировании. 7. Показатели качества каналов передачи информации. 8. Обобщенная структурная схема систем электросвязи. Современные виды электросвязи. Основные сведения о сетях электросвязи. 9. Сети передачи индивидуальных сообщений. Сети передачи массовых сообщений. Структура взаимоувязанной системы связи. 10. Кабельные и воздушные линии связи на основе металлических проводников. 11. Волоконно-оптические линии связи. 12. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов на реальных трассах. Распространение земных, тропосферных и ионосферных радиоволн. 13. Радиоканалы прямой видимости. 14. Тропосферные линии радиосвязи. 15. Ионосферные линии радиосвязи. 16. Космические линии связи. 17. Распространение волн оптического диапазона. Оптические линии связи. 18. Шумы и помехи в каналах электросвязи. Шумы и помехи радиоприему. Классификация и характеристики источников внешних помех. Борьба с шумами и помехами. 19. Описание моделей и методов расчета характеристик передаваемых сигналов по различным каналам.

3.6 Темы контрольных работ

– Ответить на вопросы: 1. Объясните понятие канала передачи информации. 2. Какие существуют математические модели физических каналов и информационных каналов? 3. Показатели качества каналов передачи информации. 4. Какие существуют каналы передачи информации в электросвязи? 5. Какие существуют каналы передачи информации в атмосфере? 6. Шумы и помехи в электросвязи. 7. Шумы и помехи в атмосфере.

3.7 Темы лабораторных работ

– Исследование моделей и методы расчета радиотрасс.
– Исследование каналов передачи информации в зоне прямой видимости.
– Исследование тропосферных каналов связи
– Исследование космических каналов связи

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. Радиотехнические системы: Учебное пособие / Денисов В. П., Дудко Б. П. - 2012. 334 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1664, свободный.

2. 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.

3. Электрические и волоконно-оптические линии связи: Учебное пособие / Ефанов В. И. - 2012. 150 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/802, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Информационные технологии в радиотехнических системах: учебное пособие для вузов / В.А. Васин [и др.]; ред. И.Б. Федоров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. – 768 с. [70 экз.] (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

Согласована на портале № 15010

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радиотехнические системы: Методическое пособие по проведению практических занятий / Денисов В. П. - 2013. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2852, свободный.
2. 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.
3. Направляющие среды в электросвязи и средства их защиты: Методические указания по проведению практических занятий и семинаров / Красненко Н. П. - 2012. 26 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2084, свободный.
4. Теория и техника передачи информации: Учебно - методическое пособие для проведения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов / Акулиничев Ю. П. - 2012. 123 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1740, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Программное обеспечение:
2. 1. MatLab 6.5.
3. 2. MatLab 7.0.
4. 3. Microsoft Word.

Согласована на портале № 15010