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

Каналы 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 2011 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 9 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14143

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 № 14143

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 «Каналы передачи информации» (Б1.Б.29.6) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Распространение радиоволн.

Последующими дисциплинами являются: Компьютерное проектирование и моделирование систем связи.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПСК-2.2 способностью оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи;

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 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		9 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	18	18
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	18	18
Проработка лекционного материала	18	18

Согласована на портале № 14143

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	18
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

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.	2	0	0	2	4	ПСК-2.2
2 Каналы передачи информации и их математические модели.	2	2	6	10	20	ПСК-2.2
3 Элементы теории информации.	2	0	0	2	4	ПСК-2.2
4 Каналы передачи информации в электросвязи.	2	4	0	6	12	ПСК-2.2
5 Радиоканалы.	6	8	12	24	50	ПСК-2.2
6 Источники и характеристики помех.	2	0	0	2	4	ПСК-2.2
7 Модели и методы расчета радиоканалов	2	4	0	8	14	ПСК-2.2
Итого за семестр	18	18	18	54	108	
Итого	18	18	18	54	108	

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			
1 Общие вопросы структуры и характеристик каналов передачи информации.	Предмет и содержание дисциплины. Общие сведения и определения. Понятие канала передачи информации.	2	ПСК-2.2

Согласована на портале № 14143

	Классифи-кация каналов передачи информации, структура и основные характеристики.		
	Итого	2	
2 Каналы передачи информации и их математические модели.	Основные математические модели физических каналов и информационных каналов. Сигналы в каналах передачи информации.	2	ПСК-2.2
	Итого	2	
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.	2	ПСК-2.2
	Итого	2	
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.	2	ПСК-2.2
	Итого	2	
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.	6	ПСК-2.2
	Итого	6	
6 Источники и характеристики помех.	Шумы и помехи в каналах электросвязи. Шумы и помехи радиоприему. Классификация и характеристики источников внешних помех. Борьба с шумами и помехами.	2	ПСК-2.2
	Итого	2	

Согласована на портале № 14143

7 Модели и методы расчета радиоканалов	Описание моделей и методов расчета характеристик передаваемых сигналов по различным каналам. Примеры решения задач.	2	ПСК-2.2
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

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 Распространение радиоволн	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины							
1 Компьютерное проектирование и моделирование систем связи	+	+	+	+	+	+	+

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

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

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПСК-2.2	+	+	+	+	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.

Согласована на портале № 14143

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.	6	ПСК-2.2
	Итого	6	
5 Радиоканалы.	Исследование каналов передачи информации в зоне прямой видимости.	4	ПСК-2.2
	Исследование тропосферных каналов связи	4	
	Исследование космических каналов связи	4	
	Итого	12	
Итого за семестр		18	

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.	2	ПСК-2.2
	Итого	2	
4 Каналы передачи информации в электросвязи.	Расчет характеристик каналов передачи информации в электросвязи.	4	ПСК-2.2
	Итого	4	
5 Радиоканалы.	Расчет характеристик радиоканалов.	6	ПСК-2.2
	Расчет характеристик оптических каналов передачи информации.	2	
	Итого	8	
7 Модели и методы расчета радиоканалов	Моделирование каналов передачи информации.	4	ПСК-2.2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 14143

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	ПСК-2.2	Экзамен
	Итого	2		
2 Каналы передачи информации и их математические модели.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПСК-2.2	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	ПСК-2.2	Экзамен
	Итого	2		
4 Каналы передачи информации в электросвязи.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-2.2	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
5 Радиоканалы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПСК-2.2	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	24		
6 Источники и характеристики помех.	Проработка лекционного материала	2	ПСК-2.2	Экзамен

Согласована на портале № 14143

	Итого	2		
7 Модели и методы расчета радиоканалов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-2.2	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		90		

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
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

Согласована на портале № 14143

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. - 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

Согласована на портале № 14143

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 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

Согласована на портале № 14143

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 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

Согласована на портале № 14143

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 № 14143

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

Каналы 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 2011 года

Разработчики:

- Профессор каф. РТС Красненко Н. П.

Экзамен: 9 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14143

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-2.2	способностью оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи	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 № 14143

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-2.2

ПСК-2.2: способностью оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи.

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	• 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	• 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.	методами оценки влияния характеристик сигнала и среды распространения на характеристики канала передачи информации.

Согласована на портале № 14143

	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.		
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; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • 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)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области по каналам передачи информации с пониманием границ применимости методов расчета их характеристик.;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для расчета характеристик распространяющихся радиоволн, развития творческих решений, абстрагирования проблем. ;	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает модели, факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области по каналам передачи информации. ;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения проблем в области исследования и расчета характеристик каналов передачи информации.;	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в

Согласована на портале № 14143

			решении проблем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуе-мыми для выполне-ния простых задач;	• Работает 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 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.

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

Согласована на портале № 14143

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.)

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 № 14143