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

Устройства преобразования и обработки информации систем мобильной связи

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Системы мобильной связи**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	30	30	часов
2	Лабораторные занятия	40	40	часов
3	Всего аудиторных занятий	70	70	часов
4	Самостоятельная работа	74	74	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 8 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7008

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от « 3 » 11 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 2015-03-06 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. РТС _____ Якушевич Г. Н.

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:

старший преподаватель кафедра
РТС _____ Ноздреватых Д. О.

Согласована на портале № 7008

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины “ Устройства преобразования и обработки информации систем мобильной радиосвязи“ является формирование у студентов знаний свойств и особенностей функциональных преобразований информации и сигналов, современных математических взглядов на обработку информации в системах связи с подвижными объектами.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачи изучения дисциплины состоят в освоении общей теории преобразования и обработки информации в системах подвижной связи, овладение основными принципами и методами расчета устройств преобразования и обработки информации в системах связи с мобильной объектами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Устройства преобразования и обработки информации систем мобильной связи» (Б1. Дисциплины (модули)) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Общая теория связи, Прикладные математические методы в радиотехнике и автоматике, Радиопередающие устройства систем мобильной связи, Радиоприемные устройства систем мобильной связи, Радиосвязь на основе широкополосных сигналов, Схемотехника телекоммуникационных устройств, Цифровая обработка сигналов.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-12 готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

– ПК-18 способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные параметры устройств преобразования и обработки информационных сигналов: речевых, телефонных, способы их приема с учетом реально допустимых искажений и помех;

– **уметь** использовать усвоенные знания и навыки к постановке и решению практических задач формирования, обработки, хранению и использованию информационных сигналов;

– **владеть** навыками самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях; быть способным к компьютерному моделированию устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.

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
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	70	70
Лекции	30	30
Лабораторные занятия	40	40
Самостоятельная работа (всего)	74	74
Оформление отчетов по лабораторным работам	25	25
Подготовка к лабораторным работам	4	4

Согласована на портале № 7008

Проработка лекционного материала	45	45
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Системные требования к терминальному оборудованию. Абонентские терминалы систем подвижной связи.	2	0	4	6	ПК-12, ПК-18
2	Качественные характеристики абонентских устройств. Цифровые методы передачи сообщений.	2	0	4	6	ПК-12, ПК-18
3	Речевые и аналоговые кодеки.	6	12	17	35	ПК-12, ПК-18
4	Речевой сигнал в цифровой форме.	6	12	16	34	ПК-12, ПК-18
5	Цифровая обработка речевых сигналов.	6	8	17	31	ПК-12, ПК-18
6	Передача данных.	4	8	8	20	ПК-12, ПК-18
7	Повышение эффективности передачи цифровых сообщений.	2	0	4	6	ПК-12, ПК-18
8	Защищенность информации от несанкционированного доступа.	2	0	4	6	ПК-12, ПК-18
	Итого	30	40	74	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
8 семестр			
1 Системные требования к терминальному оборудованию. Абонентские терминалы систем	Терминалы как функциональная часть системы связи. Классификация терминалов: по виду сообщений, числу	2	ПК-12, ПК-18

Согласована на портале № 7008

подвижной связи.	каналов, принадлежности, условиям эксплуатации. Ограничения по габаритам, массе, энергопотреблению. Нормируемые стыковочные параметры. Допуска, надежность, срок службы. Сертификация абонентских устройств отечественного и зарубежного производства. Радиотелефон и пейджер. Массогабаритные характеристики. Электропитание. Стыки с пользователем: акустический (тихий и громкий), визуальный (вызов, отображение цифр и букв). Методы и органы управления. Режимы работы абонентских терминальных устройств. Функциональные схемы абонентских терминалов.		
	Итого	2	
2 Качественные характеристики абонентских устройств. Цифровые методы передачи сообщений.	Виды передаваемой информации: звуковые, видеосигналы, тактильные сигналы. Оценки качества передачи речевого сигнала: средняя квадратичная ошибка, отношение сигнал шум, искажение спектра, индекс артикуляции. Интерфейс сеть/человек. Цифровые методы модуляции: импульсная модуляция (АИМ, ШИМ, ВИМ); амплитудная, частотная и фазовая манипуляции; импульсно-кодовая модуляция (ИКМ).	2	ПК-12, ПК-18
	Итого	2	
3 Речевые и аналоговые кодеки.	Основные характеристики речи и слуха. Механизм речеобразования. Основные параметры, используемые при описании речевого сигнала: статистическое распределение звуков, слогов и слов при произношении речи, временные характеристики звуков, основной тон речи, спектр речи, распределение формантных частот, амплитудное распределение речи. Характеристики слуха: чувствительность к чистым тонам, область слухового восприятия, громкость звуков, маскировка звуков, временные характеристики слуха. Компандирование: сжатие, экспандирование сигналов. Стандарты компандирования: линейный закон, Мю-закон, А-закон.	6	ПК-12, ПК-18
	Итого	6	

Согласована на портале № 7008

4 Речевой сигнал в цифровой форме.	Кодирование речи: кодирование формы сигнал и кодирование источника сигнала.Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ) – дифференциальная ИКМ – дельта-модуляция – вокодерная телефония. Параметры цифровых каналов связи и вещания. Международные рекомендации серии G-700. Зависимость качества и сложность реализации кодеков от скорости передачи. Варианты ИКМ-ДИКМ-ДМ. Системные условия применения видов АЦП, форматов и параметров: помехоустойчивость – переприемы на низкой частоте – акустический шум на входе и выходе канала связи. Причинные составляющие искажений речевого сигнала. Квантование – влияние помех – джиттер – задержка. Эхо сигналы и условия устойчивости двусторонних телефонных каналов. Зарубежные и отечественные речевые кодеки. Стыковочные характеристики и условия эксплуатации.	6	ПК-12, ПК-18
	Итого	6	
5 Цифровая обработка речевых сигналов.	Преобразование форматов цифровых сигналов. Простые арифметические операции с цифровыми сигналами в форматах ИКМ-ДИКМ-ДМ. Построение цифрового канала конференц - связи на основе ИКМ и ДМ.	6	ПК-12, ПК-18
	Итого	6	
6 Передача данных.	Режимы работы устройств передачи данных. Модемы для передачи данных по каналам связи. Интерфейс сеть/ЭВМ. Протоколы сопряжения и стыковочные характеристики. Скорости и качество передачи цифровых сообщений. Помехоустойчивое кодирование информации. Вносимая задержка. Верность передачи сообщений, безопасность.	4	ПК-12, ПК-18
	Итого	4	
7 Повышение эффективности передачи цифровых сообщений.	Статистическое сжатие: блочное сжатие и метод “Стопка книг”. Модели источников сообщений. Пакетная передача информации.	2	ПК-12, ПК-18
	Итого	2	

Согласована на портале № 7008

8 Защищенность информации от несанкционированного доступа.	Традиционные методы защиты сообщений (по Шеннону). Бегущий ключ шифрования. Системы с открытыми ключами шифрования. Защита сообщений. Цифровая подпись. Аутентификация абонентов сотовой вязи по стандарту GSM. Устройства защиты информации.	2	ПК-12, ПК-18
	Итого	2	
Итого за семестр		30	

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 представ-лены 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
Предшествующие дисциплины									
1	Общая теория связи						+		
2	Прикладные математические методы в радиотехнике и автоматике			+	+	+	+		
3	Радиопередающие устройства систем мобильной связи						+	+	+
4	Радиоприемные устройства систем мобильной связи		+	+	+	+	+	+	+
5	Радиосвязь на основе широкополосных сигналов			+	+	+	+	+	+
6	Схемотехника телекоммуникационных устройств	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Цифровая обработка сигналов	+	+	+	+	+	+	+	+

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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 7008

Компетенции	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ПК-12	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Опрос на занятиях
ПК-18	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
3 Речевые и аналоговые кодеки.	Исследование преобразований сигнала в аналоговой системе подвижной радиосвязи.	12	ПК-12, ПК-18
	Итого	12	
4 Речевой сигнал в цифровой форме.	Исследование преобразований сигнала в дискретной системе подвижной радиосвязи.	12	ПК-12, ПК-18
	Итого	12	
5 Цифровая обработка речевых сигналов.	Исследование преобразований сигнала в цифровой системе подвижной радиосвязи.	8	ПК-12, ПК-18
	Итого	8	
6 Передача данных.	Исследование характеристик речевого сигнала.	8	ПК-12, ПК-18
	Итого	8	

Согласована на портале № 7008

Итого за семестр		40	

8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

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
8 семестр				
1 Системные требования к терминальному оборудованию. Абонентские терминалы систем подвижной связи.	Проработка лекционного материала	4	ПК-12, ПК-18	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки
	Итого	4		
2 Качественные характеристики абонентских устройств. Цифровые методы передачи сообщений.	Проработка лекционного материала	4	ПК-12, ПК-18	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки
	Итого	4		
3 Речевые и аналоговые кодеки.	Проработка лекционного материала	8	ПК-12, ПК-18	Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	9		
	Итого	17		
4 Речевой сигнал в цифровой форме.	Проработка лекционного материала	8	ПК-12, ПК-18	Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	16		
5 Цифровая обработка речевых сигналов.	Проработка лекционного материала	9	ПК-12, ПК-18	Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	17		
6 Передача данных.	Проработка лекционного материала	4	ПК-12, ПК-18	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторным работам	4		

Согласована на портале № 7008

	Итого	8		
7 Повышение эффективности передачи цифровых сообщений.	Проработка лекционного материала	4	ПК-12, ПК-18	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки
	Итого	4		
8 Защищенность информации от несанкционированного доступа.	Проработка лекционного материала	4	ПК-12, ПК-18	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки
	Итого	4		
Итого за семестр		74		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		110		

9.1. Вопросы на проработку лекционного материала

1. .Абонентские терминалы систем подвижной связи.

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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
8 семестр				
Защита отчета	12	12	16	40
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Итого максимум за период	22	22	26	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	44	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,	Оценка (ECTS)

Согласована на портале № 7008

	учитывает успешно сданный экзамен	
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. Галкин В.А. Цифровая мобильная радиосвязь: Учебное пособие для вузов. – М: Горячая линия – Телеком, 2012. – 592.с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)
2. Аналоговое и цифровое радиовещание: Учебное пособие / Мелихов С. В. - 2015. 233 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5457, свободный.

12.2. Дополнительная литература

1. Иванов В.И., Гордиенко В.Н., Попов Г.Н. и др. Цифровые и аналоговые системы передачи: – М: Горячая линия – Телеком, 2005. – 231.с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 101 экз.)
2. Попов В.И. Основы совой связи стандарта GSM. – М: Эко-Трендз, 2005. – 292 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 23 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Устройства преобразования и обработки информации: Учебное методическое пособие по лабораторным работам и самостоятельной работе / Якушевич Г. Н. - 2012. 39 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2117, свободный.
2. Интерфейсы, терминальное оборудование, структура TDMA кадров и формирование сигналов в стандарте GSM: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе для студентов радиотехнических специальностей / Мелихов С. В. - 2012. 17 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1368, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР
2. Библиотека ТУСУР

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

компьютерный класс (ауд.427)-сервер, 7 ПЭВМ.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 7008

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

Устройства преобразования и обработки информации систем мобильной связи

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Системы мобильной связи**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **4**
Семестр: **8**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- доцент каф. РТС Якушевич Г. Н.

Экзамен: 8 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7008

1. Введение

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

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

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-18	способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	Должен знать основные параметры устройств преобразования и обработки информационных сигналов: речевых, телефонных, способы их приема с учетом реально допустимых искажений и помех;; Должен уметь использовать усвоенные знания и навыки к постановке и решению практических задач формирования, обработки, хранению и использованию информационных сигналов;; Должен владеть навыками самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях; быть способным к компьютерному моделированию устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.;
ПК-12	готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	

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	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 7008

		задач	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-18

ПК-18: способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов.

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	Знает основные параметры устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи: с учетом реально допустимых искажений и помех, чтобы организовать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных стандартов и иных нормативных документов.	Умеет выбрать и рассчитать устройства преобразования и обработки информации систем мобильной связи и провести экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных стандартов и иных нормативных документов.	Владеет навыками компьютерного моделирования устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи и проведением экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных стандартов и иных нормативных документов.
Виды занятий	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • 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	• Знает и может	• Свободно умеет	• Свободно владеет

Согласована на портале № 7008

(высокий уровень)	свободно организовать и проводить экспериментальные испытания устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных стандартов и иных нормативных документов.;	организовать и проводить экспериментальные испытания устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных стандартов и иных нормативных документов.;	навыками компьютерного моделирования устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных стандартов и иных нормативных документов.;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает и может организовать и проводить экспериментальные испытания устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных стандартов.;	• Умеет организовать и проводить экспериментальные испытания устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных стандартов.;	• Владеет навыками компьютерного моделирования устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных стандартов.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает и может организовать и проводить экспериментальные испытания устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов.;	• Умеет организовать и проводить экспериментальные испытания устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов.;	• Владеет навыками компьютерного моделирования устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов.;

2.2 Компетенция ПК-12

ПК-12: готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

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

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 7008

Содержание этапов	основные параметры устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи: с учетом реально допустимых искажений и помех для контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным документам.	выбрать и рассчитать устройства преобразования и обработки информации систем мобильной связи на соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным документам.	навыками компьютерного моделирования разрабатываемых проектов и технической документации устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи на соответствие стандартам, техническим условиям и нормативным документам.
Виды занятий	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Экзамен;

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает основные параметры устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи: с учетом реально допустимых искажений и помех и свободно применяет эти знания для контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным	• Умеет свободно выбрать и рассчитать устройства преобразования и обработки информации систем мобильной связи на соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным документам.;	• Свободно владеет навыками компьютерного моделирования разрабатываемых проектов и технической документации устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи на соответствие стандартам, техническим условиям и нормативным документам.;

Согласована на портале № 7008

	документам.;		
Хорошо (базовый уровень)	• Знает основные параметры устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи: с учетом реально допустимых искажений и помех и может применять эти знания для контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным документам;	• Умеет выбрать и рассчитать устройства преобразования и обработки информации систем мобильной связи на соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным документам.;	• Владеет навыками компьютерного моделирования разрабатываемых проектов и технической документации устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи на соответствие стандартам, техническим условиям и нормативным документам.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает основные параметры устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи: с учетом реально допустимых искажений и помех и может применять эти знания с использованием справочной литературы для контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным документам технической документации.;	• Умеет выбрать и рассчитать устройства преобразования и обработки информации систем мобильной связи с использование справочной литературы на соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным документам.;	• Владеет навыками компьютерного моделирования разрабатываемых проектов и технической документации устройств преобразования и обработки информации систем мобильной связи с использованием справочной литературы на соответствие стандартам, техническим условиям и нормативным документам.;

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 Вопросы на самоподготовку

– Назначение сетей подвижной связи. Классы сетей подвижной связи. Функциональная схема СПС. Источники (получатели) сообщений. Источники (получатели) сигналов (терминальные устройства). Виды подвижной связи. Абонентские терминалы СПС.Состав и назначение абонентского терминала. Состав и назначение терминала системы персонального радиовызова. Функциональная схема блока управления радиотелефона. Функциональная схема антенного блока

Согласована на портале № 7008

радиотелефона. Функциональная схема приемо-передающего блока аналогового радиотелефона. Функциональная схема приемо-передающего блока цифрового радиотелефона. Функциональная схема синтезатора радиотелефона. Назначение кодера и декодера речи. Назначение кодера и декодера канала. Этапы преобразования аналогового сигнала в цифровой сигнал. Основные условия теоремы Найквиста-Котельникова. Виды квантования речевого сигнала. Характеристики компандирования речевого сигнала. Алгоритмы кодирования характеристик компандировании. Основные характеристики речи и слуха. Принцип реализации ИКМ. Принцип реализации ДИКМ. Принцип реализации Дельта модуляция. Схема кодирование речи в стандарте GSM. Преобразование на основе линейного кодирования. Кодирование с адаптивным усилением. Виды искажений канала связи при АИМ. Методы кодирования речи. Методы оценки качества кодирования. Оценка достоверностьи передачи сообщений. Принципы защиты информации от несанкционированного доступа. Принцип кодирования с разбиением на поддиапазоны. Мгновенное и почти мгновенное компандирование. Схему кодирования речи в стандарте GSM. Кодирование выходной информации кодера речи в стандарте GSM. Принцип регулировки мощности в системах сотовой связи.

3.2 Темы опросов на занятиях

- Речевые и аналоговые кодеки.
- Речевой сигнал в цифровой форме.
- Речевой сигнал в цифровой форме.
- Передача данных.

3.3 Экзаменационные вопросы

- Сети подвижной связи: назначение, преимущества, классы.
- Функциональная схема СПС.
- Источники (получатели) сообщений, источники (получатели) сигналов (терминальные устройства), виды связи.
- Абонентские терминалы СПС: назначение, характеристики, габариты, режимы работы, состав, возможности, виды сообщений.
- Абонентский терминал системы персонального радиовызова (пейджер): назначение, виды сообщений, функциональная схема.
- Обобщенная функциональная схема цифрового абонентского терминала (радиотелефона), назначение и состав.
- Обобщенная функциональная схема аналогового абонентского терминала (радиотелефона), назначение и состав.
- Функциональная схема передатчика приемо-передающего блока цифрового абонентского терминала (радиотелефона), назначение и состав.
- Функциональная схема приемника приемо-передающего блока цифрового абонентского терминала (радиотелефона), назначение и состав.
- Кодирование речи: методы кодирования.Амплитудно-импульсная модуляция (частота дискретизации, искажения спектра, характеристики ФНЧ).
- Импульсно-кодовая модуляция (шум квантования, характеристики квантования).Компандирование (законы компандирования).
- Алгоритмы кодирования/декодирования сегментированной ИКМ (восьмибитный код при компандировании по Мю-закону-255): Алгоритм 1: прямое кодирование.
- Алгоритмы кодирования/декодирования сегментированной ИКМ (восьмибитный код при компандировании по закону-А): Алгоритм 1: прямое кодировании.
- Алгоритмы кодирования/декодирования сегментированной ИКМ (восьмибитный код при компандировании по Мю-закону-255): Алгоритм 2: преобразование на основе линейного кода.
- Алгоритмы кодирования/декодирования сегментированной ИКМ (восьмибитный код при компандировании по закону-А): Алгоритм 2: преобразование на основе линейного кода.
- Слоговое компандирование.
- ДИКМ (функциональная схема, реализация), АДИМ.
- Дельта-модуляция (кодер и декодер).

Согласована на портале № 7008

– Кодирование с разбиение на поддиапазоны.
– Основные характеристики речи и слуха
– Вокодеры (избыточность речи, канальные вокодеры, формантные, кодирование с линейным предсказанием).
– Кодирование речи в стандарте GSM.
– Достоверность передачи сообщений.
– Защита информации от несанкционированного доступа.
– Методы оценки качества кодирования.
– Кодирование выходной информации кодера речи стандарта GSM.

3.4 Темы лабораторных работ

– Исследование характеристик речевого сигнала.
– Исследование преобразований сигнала в аналоговой системе подвижной радиосвязи.
– Исследование преобразований сигнала в дискретной системе подвижной радиосвязи.
– Исследование преобразований сигнала в цифровой системе подвижной радиосвязи.

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. Галкин В.А. Цифровая мобильная радиосвязь: Учебное пособие для вузов. – М: Горячая линия – Телеком, 2012. – 592.с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)
2. Аналоговое и цифровое радиовещание: Учебное пособие / Мелихов С. В. - 2015. 233 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5457, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Иванов В.И., Гордиенко В.Н., Попов Г.Н. и др. Цифровые и аналоговые системы передачи: – М: Горячая линия – Телеком, 2005. – 231.с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 101 экз.)
2. Попов В.И. Основы совой связи стандарта GSM. – М: Эко-Трендз, 2005. – 292 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 23 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Устройства преобразования и обработки информации: Учебное методическое пособие по лабораторным работам и самостоятельной работе / Якушевич Г. Н. - 2012. 39 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2117, свободный.
2. Интерфейсы, терминальное оборудование, структура TDMA кадров и формирование сигналов в стандарте GSM: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе для студентов радиотехнических специальностей / Мелихов С. В. - 2012. 17 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1368, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР
2. Библиотека ТУСУР

Согласована на портале № 7008