МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Телекоммуникаций и основ радиотехники»

«СОГЛАСОВАНО»
Декан ФРТ
_____ / Холопов И.С.
«19» 06 2020 г

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор РОПиМД
_____ / Корячко А.В.
«19» 06 2020 г

Заведующий кафедрой ТОР
_____ / Витязев В.В.
«19» 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 «Устройства преобразования и обработки информации в СПР»

Направление подготовки
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль) подготовки

Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа

Уровень подготовки
Бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения - очная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) _____11.03.02_Инфокоммуникационные технологии и системы связи_,
утвержденного _____19.09.2017_____
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики _доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники_
(должность, кафедра)

__Шумов А.П.
_____Шумов А.П._____
(подпись)(Ф.И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«_____» _____2020 г., протокол № ___

Заведующий кафедрой
__Телекоммуникаций и основ радиотехники_____
(кафедра)

__Витязев В.В.
_____ _Витязев В.В.___
(подпись)(Ф.И.О.)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение студентами основных закономерностей обмена информацией на расстоянии, методов обработки информации, эффективной передачи и помехоустойчивого приёма в системах связи различного назначения в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и формирование у студентов компетенций, предусмотренных ФГОС.

Задачи:

обучение студентов современным методам анализа и синтеза систем передачи и приёма аналоговых и цифровых сообщений в условиях мешающих воздействий, а также методам оптимизации телекоммуникационных систем и устройств на основе современных математических и вычислительных методов.

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно - исследовательский	Проведение экспериментов по заданной методике, анализ результатов и составление рекомендаций по улучшению технико- экономических показателей инфокоммуникационного оборудования; проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; математическое моделирование инфокоммуникационных процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ; составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.	Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.06 «Устройства преобразования и обработки информации в СПР» относится к Блоку 1 вариативной части, части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ОПОП бакалавриата «Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа» направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Дисциплина (модуль) изучается в 7 семестре и в 8 семестре на 4 курсе.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин: математика, теория вероятностей и математическая статистика, информатика, физика, теория электрических цепей.

Для освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные факты, базовые концепции и модели информатики; основы технологии работы на персональных компьютерах в современных операционных средах; математические и графические пакеты; текстовые редакторы; базовые понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, физики, теории электрических цепей.

уметь:

– производить расчеты, пользуясь методами и средствами математики и анализировать полученные результаты;

владеть:

– навыками, методами и приемами математики, теории вероятностей и математической статистики , физики, теории электрических цепей.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Системы и сети связи с ПО», «Основы теории беспроводной радиосвязи» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Требования к входным знаниям совпадают с требованиями к освоению предшествующих дисциплин: «Математика» (Б.1.О.01.10), «Информатика» (Б.1.О.01.12), «Физика» (Б.1.О.01.11), «Теория электрических цепей» (Б1.О.01.18).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: **научно-исследовательский**				
Проверка качества предоставляемых услуг	Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа	ПК-2. Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания	ПК-2.1. Знает правила работы с различными информационными системами и базами данных	06.010 Инженер технической поддержки в

		с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	ПК-2.2. Умеет работать с различными информационными системами и базами данных; обрабатывать информацию с использованием современных технических средств; ПК-2.3. Владеет навыками сбора, анализа и обработки статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования	области связи (телекоммуникаций)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), 216 часов.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		**8 (4.2)**		Итого	
Недель	16		8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16		16		32	
Лабораторные			16		16	
Практические	16		16		32	
Иная контактная работа	0,35		0,55		0,9	
Консультирование перед экзаменом и практикой	2				2	
Итого ауд.	34,35		48,55		82,9	
Контактная работа	34,35		48,55		82,9	
Сам. работа	38		35		73	
Часы на контроль	35,65		8,75		44,4	
Письменная работа на курсе			15,7		15,7	
Итого	108		108		216	

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем						Письменная работа на курсе	Самост. работа обучающихся	Контроль.
			всего	лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	ИКР	Конс.			
Семестр 7											
	Всего	**108**	34,35	16	16		0,35	2		38	35,65
1	Системы подвижной радиосвязи и особенности передачи речевых сигналов.	17	8	4	4					9	
2	Абонентские терминалы систем связи с подвижными объектами (Функциональная схема сотового радиотелефона). Структурная схема сотового телефона стандарта GSM.	17	8	4	4					9	
3	Речеобразование и характеристики речи. Характеристики слуха и разборчивость речи	18	8	4	4					10	
4	Передача речевых сигналов по каналам связи. Методы кодирования речи.	18	8	4	4					10	
5	Экзамены и консультации	38					0,35	2			35,65
Семестр 8											
		108	48,55	16	16	16	0,55		15,7	35	8,75

6	Акустоэлектрические и электроакустические преобразователи.	9	4	2	2					5	
7	Цифровое представление речевых сигналов – импульсно-кодовая модуляция.	14	8	2	2	4				6	
8	Принципы параметрического кодирования речи. Вокодеры. Линейное предсказание.	22	16	4	4	8				6	
9	Гибридные кодеры речи.	10	4	2	2					6	
10	Речевые кодеки для абонентского терминала стандарта GSM. Речевые кодеки стандарта D-AMPS (ADC). Речевые кодеки TETRA. Важнейшие характеристики основных систем кодирования речи.	18	12	4	4	4				6	
11	Оценка качества передачи речи.	10	4	2	2					6	
12	Курсовой проект	16					0,3		15,7		
13	Экзамены и консультации	9					0,25				8,75

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Введение. Передача речевых сигналов в системах подвижной радиосвязи. Базовые процедуры обработки сигнала в системах подвижной радиосвязи. Принципы многостанционного доступа и дуп-	2	ПК-2	экзамен

	лексной радиосвязи. Абонентские терминалы систем связи с подвижными объектами.			
2	Речеобразование и слуховое восприятие. Акустоэлектрические и электроакустические преобразователи. Модель голосового тракта. Механизм речеобразования. Характеристики и структурные параметры речи. Основные характеристики слуха. Акустоэлектрические и электроакустические преобразователи.	4	ПК-2	экзамен
3	Цифровое представление (кодирование формы) речевых сигналов. Цифровое представление речевых сигналов. Импульсно-кодовая модуляция. Дифференциальные методы кодовой модуляции. Адаптивные методы кодирования формы речевого сигнала.	10	ПК-2	экзамен
4	Речевые кодеки абонентских терминалов Речевые кодеки для абонентского терминала стандарта GSM. Речевые кодеки стандарта D-AMPS (ADC). Речевые кодеки TETRA. Важнейшие характеристики основных систем кодирования речи.	8	ПК-2	КП, зачет
5	Оценка качества кодирования и передачи речевого сигнала Методы оценки качества передачи речевого сигнала по цифровым каналам связи. Качество передачи и разборчивость речи. Сравнение способов кодирования речи.	4	ПК-2	зачет
6	Обработка сигнала с целью адаптации к каналу передачи. Условия приема и модели канала в подвижной радиосвязи. Основы помехоустойчивого кодирования и перемежения. Примеры помехоустойчивого кодирования и перемежения в стандартах подвижной связи. Частотно-эффективные методы модуляции в системах подвижной связи.	4	ПК-2	зачет

4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Разработка набора цифровых полосовых фильтров и детекторов огибающих для полосового вокодера	4	ПК-2	КП, зачет
2.	Разработка обнаружителя «Тон-Шум» и	4	ПК-2	КП, зачет

	детектора основного тона для полосового вокодера			
3.	Исследование передачи речи при кодирова-нии с линейным предсказанием	4	ПК-2	КП, зачет
4.	Речевые кодеки для абонентского терминала стандарта GSM.	4	ПК-2	зачет

4.3.3 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Системы подвижной радиосвязи и особенности передачи речевых сигналов.	2	ПК-2	экзамен
2	Абонентские терминалы систем связи с подвижными объектами (Функциональная схема)	2	ПК-2	экзамен
3	Структурная схема сотового телефона стандарта GSM.	4	ПК-2	экзамен
4	Речеобразование и характеристики речи.	2	ПК-2	экзамен
5	Характеристики слуха и разборчивость речи.	2	ПК-2	экзамен
6	Акустоэлектрические и электроакустические преобразователи.	2	ПК-2	экзамен
7	Передача речевых сигналов по каналам связи. Методы кодирования речи.	2	ПК-2	экзамен
8	Цифровое представление речевых сигналов – импульсно-кодовая модуляция.	2	ПК-2	КП, зачет
9	Дифференциальные методы кодовой модуляции.	2	ПК-2	зачет
10	Адаптивные методы кодирования формы речевого сигнала.	2	ПК-2	зачет
11	Принципы параметрического кодирования речи. Вокодеры. Линейное предсказание.	2	ПК-2	КП, зачет
12	Гибридные кодеры речи.	2	ПК-2	зачет
13	Речевые кодеки для абонентских терминалов	2	ПК-2	зачет
14	Оценка качества передачи речи.	2	ПК-2	зачет
15	Повышение помехоустойчивости цифрового канала передачи.	2	ПК-2	зачет

4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетен-	Форма контроля

			ции	
1.	Введение. Системы подвижной радиосвязи и особенности передачи речевых сигналов.	8	ПК-2	экзамен
2.	Абонентские терминалы систем связи с подвижными объектами (Функциональная схема)	8	ПК-2	экзамен
3.	Структурная схема сотового телефона стандарта GSM.	8	ПК-2	экзамен
4.	Речеобразование и характеристики речи.	8	ПК-2	экзамен
5.	Акустоэлектрические и электроакустические преобразователи. Передача речевых сигналов по каналам связи. Методы кодирования речи.	8	ПК-2	экзамен
6.	Передача речевых сигналов по каналам связи. Методы кодирования речи.	10	ПК-2	КП, зачет
7.	Цифровое представление речевых сигналов – импульсно-кодовая модуляция.	10	ПК-2	зачет
8.	Дифференциальные методы кодовой модуляции.	10	ПК-2	зачет
9.	Принципы параметрического кодирования речи. Вокодеры. Линейное предсказание.	11	ПК-2	КП, зачет
10.	Гибридные кодеры речи.	10	ПК-2	зачет

4.3.5 Темы курсовых проектов/курсовых работ

Цифровой полосный вокодер.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Устройства преобразования и обработки информации в системах подвижной радиосвязи»

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Устройства преобразования и обработки информации в системах подвижной радиосвязи»).

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1 Основная учебная литература:

1. *Рихтер С.Г. Кодирование и передача речи в цифровых системах подвижной радиосвязи. М.: Горячая линия – Телеком, 2009.-304 с.*

6.2 Дополнительная учебная литература:

1. Рихтер С.Г. Кодирование и передача речи в цифровых системах подвижной радиосвязи. М.: Горячая линия – Телеком, 2009.-304 с.
2. Устройства преобразования и обработки информации в системах подвижной радиосвязи: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. Ун-т; сост. В.А.Волченков. Рязань, 2019. 56 с., инв. №5348.
3. Устройства преобразования и обработки информации в системах подвижной радиосвязи: методические указания к курсовому проекту / Рязан. гос. радиотехн. Ун-т; сост. В.А.Волченков. Рязань, 2019.

6.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

6.3.1 Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

6.3.2 Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»)

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции не применялся на лабораторном занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1). После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2). При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.

6.3.3 Рекомендации по работе с литературой

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по педагогике высшей школы. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по курсу. Рекомендуется после изучения очередного параграфа ответить на несколько простых вопросов по данной теме. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «Какие новые понятия введены, каков их смысл?».

6.4 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям

1. Устройства преобразования и обработки информации в системах подвижной радиосвязи: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. Ун-т; сост. В.А.Волченков. Рязань, 2019. 56 с., инв. №5348.

2. Устройства преобразования и обработки информации в системах подвижной радиосвязи: методические указания к практическим занятиям / Рязан. гос. радиотехн. Ун-т; сост. В.А.Волченков, А.П.Шумов. Рязань, 2019.

6.5 Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы

1. Устройства преобразования и обработки информации в системах подвижной радиосвязи: методические указания к курсовому проекту / Рязан. гос. радиотехн. Ун-т; сост. В.А.Волченков. Рязань, 2019.

7. Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет, необходимые для изучения дисциплины

1. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: http://elib.rsreu.ru/

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://www.e.lanbook.com

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/.

8. Программное обеспечение, необходимое для изучения дисциплины (установлено в классах персональных ЭВМ РГРТУ, доступных для студентов)

1. Windows XP, Windows 7 Professional или Windows 10 Pro (DreamSpark Membership ID 700565238)
2. Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2922-190228-101204-557-1191, срок действия с 28.02.2019 по 07.03.2021)
3. Adobe Reader (PlatformClients_PC_WWEULA-ru_RU-20110809-1357 – бессрочно)
4. LibreOffice (Mozilla Public Licence 2.0 – бессрочно)
5. MATLAB, Simulink, Communications Blockset (Transitioned), Communications System Toolbox, DSP System Toolbox, Filter Design Toolbox (Transitioned), Fixed-Point Designer, Signal Processing Toolbox (Concurrent Perpetual Classroom №283300 с 06.10.2009 – бессрочно)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

1) аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской;

2) аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет.

№	**Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень специализированного оборудования**
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 423	80 мест, 1 мультимедиа проектор, 1 экран, 1 компьютер, специализированная мебель, доска.
2	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий и лабораторных работ, №422 главного учебного корпуса	30 мест, 11 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 1 мультимедиа проектор, 1 экран, специализированная мебель, доска, стенды для проведения лабораторных работ. Возможность подключения к сети «Интернет» проводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
3	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, №418 главного учебного корпуса	30 мест, 11 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 1 мультимедиа проектор, 1 экран, специализированная мебель, доска, стенды для проведения лабораторных работ. Возможность подключения к сети «Интернет» проводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

Программу составил

Доцент каф. ТОР _____ (Шумов А.П.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Телекоммуникаций и основ радиотехники» «____» _____ 2020 г., протокол № _____.

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Телекоммуникаций и основ радиотехники»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.В.06 «Устройства преобразования и обработки информации в системах подвижной радиосвязи»

Направление подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль) подготовки

«Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа»

Уровень подготовки
Бакалавриат

Квалификация выпускника — Бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань, 2020 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена и теоретического зачета.

Форма проведения экзамена – письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.

Форма проведения теоретического зачета – выполнение задания по курсу «Устройства преобразования информации в системах подвижной радиосвязи».

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Контролируемые разделы (темы) дисциплины** (результаты по разделам)	**Код контролируемой компетенции (или её части)**	**Наименование оценочного средства**
1	2	3	4
1	Системы подвижной радиосвязи и особенности передачи речевых сигналов.	ПК-2	Экзамен
2	Абонентские терминалы систем связи с подвижными объектами (Функциональная схема сотового радиотелефона).	ПК-2	Экзамен
3	Структурная схема сотового телефона стандарта GSM.	ПК-2	Экзамен
4	Речеобразование и характеристики речи.	ПК-2	Экзамен

5	Характеристики слуха и разборчивость речи.	ПК-2	Экзамен
6	Акустоэлектрические и электроакустические преобразователи.	ПК-2	Экзамен
7	Передача речевых сигналов по каналам связи. Методы кодирования речи.	ПК-2	Экзамен
8	Цифровое представление речевых сигналов – импульсно-кодовая модуляция.	ПК-2	Экзамен
9	Дифференциальные методы кодовой модуляции.	ПК-2	Экзамен
10	Адаптивные методы кодирования формы речевого сигнала.	ПК-2	Экзамен
11	Принципы параметрического кодирования речи. Вокодеры. Линейное предсказание.	ПК-2	Экзамен
12	Гибридные кодеры речи.	ПК-2	Экзамен
13	Речевые кодеки для абонентского терминала стандарта GSM. Речевые кодеки стандарта D-AMPS (ADC). Речевые кодеки TETRA. Важнейшие характеристики основных систем кодирования речи.	ПК-2	Зачет, КП
14	Оценка качества передачи речи.	ПК-2	Зачет, КП
15	Повышение помехоустойчивости цифрового канала передачи.	ПК-2	Зачет, КП
16	Цифровая модуляция в системах подвижной радиосвязи.	ПК-2	Зачет, КП

Критерии оценивания компетенций (результатов)

1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.
5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения и сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

«Отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

«Хорошо» заслуживает студент, показавший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает студент, показавший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка

«удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, показавший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, в том числе при невыполнении учебного графика в части выполнения и сдачи лабораторных работ.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к экзамену

1. Чем принципиально отличается кодирование формы речевого сигнала от его параметрического представления? Укажите характерную черту вокодерных систем.
2. На какие основные составные части обычно разделяются параметры модели речеобразования?
3. Что определяют параметры голосового тракта, относящиеся (в модели речеобразования) непосредственно к отдельным звукам речи?
4. Чему равен период локальной стационарности речевого сигнала?
5. Сформулируйте основной принцип линейного предсказания.
6. В чем состоит особенность применения линейного предсказания при параметрическом кодировании речевого сигнала?
7. Чем определяется ошибка (остаток) предсказания в методе линейного предсказания?
8. При оценке каких параметров речевого сигнала доминирует линейное предсказание как метод анализа?
9. Что передается по линии связи при кодировании речи на основе метода линейного предсказания?
10. В каких пределах обеспечивается формирование частоты основного тона в речевых кодеках?
11. Что представляет собой выходной сигнал фильтра-анализатора с оптимально подобранными параметрами при подаче на его вход речевого сигнала?
12. Чем обеспечивается нужная настройка синтезирующего фильтра?
13. Поясните факт того, что фильтр-анализатор и фильтр-синтезатор являются рекурсивными.
14. В каком блоке определяются коэффициенты предсказания фильтра анализатора?
15. Почему цифровой фильтр-анализатор называют инверсным?

16. Какие параметры модели речеобразования используются в системах кодирования с адаптивным предсказанием?
17. Каков порядок предсказания в формантном анализе?
18. Как используются при кодировании речи кратковременное и долговременное предсказания? Что дает сочетание двух предсказателей?
19. Почему использование остатка предсказания в качестве сигнала возбуждения недостаточно эффективно?
20. С какими корреляциями связан кратковременный предсказатель?
21. Какую информацию несут коэффициенты частичной корреляции (коэффициенты отражения)?
22. В чем состоит главное отличие классических вокодеров от кодеров AbS-LPC?
23. Каковы основные положения метода многоимпульсного возбуждения?
24. В чем заключается основное назначение кодовой книги? Какие разновидности кодовых книг вам известны?
25. Сформулируйте основы метода линейного предсказания с кодовым возбуждением.
26. Какой метод кодирования речи используется в стандарте GSM FR?
27. Какой метод используется в GSM-кодере речи с половинной скоростью?
28. Чем принципиально отличаются кодеки речи стандартов D-AMPS и GSM?
29. В чем заключается роль постфильтрации на выходе декодера речи?
30. В чем состоит основная трудность создания эффективных речевых кодеков?
31. Как называется алгоритм полноскоростного кодирования речи в стандарте GSM?
32. Как осуществляется предыскажение входного сигнала в блоке предварительной обработки кодера GSM FR?
33. В чем заключается роль фильтра восприятия?
34. Что представляет собой процедура взвешивания каждого из сегментов входного сигнала?
35. Охарактеризуйте последовательность возбуждения в методе RPE-LTP.
36. Зачем нужна и что представляет собой процедура децимации отсчетов?
37. Как и с какой целью осуществляется преобразование коэффициентов кратковременного линейного предсказания кодера GSM FR?
38. Какую цифровую скорость передачи обеспечивает полноскоростной кодер стандарта GSM FR?
39. Какой метод кодирования речи используется в GSM-кодере речи с половинной скоростью?
40. В чем заключаются достоинства и недостатки полускоростного кодировании речи стандарта в стандарте GSM HR?
41. С какой целью используется процедура «анализа через синтез» в GSM кодере речи с половинной скоростью?
42. Выбором характеристик какого блока обеспечивается наилучшее субъективное восприятие синтезируемого речевого сигнала?
43. Какой метод кодирования речи используется в основе EFR-кодера с улучшенным кодированием речи?
44. На какой основе реализован синтезирующий LTP-фильтр в EFR-кодере GSM с улучшенным кодированием речи?
45. Какая процедура используется для поиска оптимального вектора возбуждения в кодовой книге?

План и типовые задачи для практических занятий

7. Темы практических занятий.

1. Системы подвижной радиосвязи и особенности передачи речевых сигналов.

1. Применение какой системы связи с подвижными объектами целесообразно в районах с низкой плотностью населения?

2 . Что является общим ресурсом при организации радиосвязи и какая характеристика радиосистемы передачи отвечает за распределение этого ресурса?

2. Абонентские терминалы систем связи с подвижными объектами (Функциональная

3. Структурная схема сотового телефона стандарта GSM.
   1. Какие функции выполняет в сотовом радиотелефоне синтезатор частот и модем?

4, 5. Речеобразование и характеристики речи.
   1. Объясните работу артикуляционного аппарата человека.

6, 7. Характеристики слуха и разборчивость речи.
   1. Объясните характеристики и структурные параметры речи.
   2. Перечислите основные характеристики слуха.

8. Акустоэлектрические и электроакустические преобразователи.
   1. Объясните принцип действия основных типов микрофонов.

9, 10. Передача речевых сигналов по каналам связи. Методы кодирования речи.
   1. Перечислите методы кодирования формы речевого сигнала.

11. Цифровое представление речевых сигналов – импульсно-кодовая модуляция.
   1. Как осуществляется импульсно-кодовая модуляция?

12. Дифференциальные методы кодовой модуляции.
   1. В чем состоят достоинства дифференциальной ИКМ?

13, 14. Адаптивные методы кодирования формы речевого сигнала.
   1. В чем заключаются адаптивные методы кодирования формы речевого сигнала?

15, 16. Принципы параметрического кодирования речи. Вокодеры. Линейное предсказание.
   1. Какие бывают вокодеры?

17, 18. Гибридные кодеры речи.
   1. Что такое гибридные кодеры речи?

19, 20, 21. Речевые кодеки для абонентских терминалов.
   1. Перечислите основные элементы кодеков абонентских терминалов.

22. Оценка качества передачи речи.
   1. Как оценивается качество передачи речи?

23. Повышение помехоустойчивости цифрового канала передачи.
   1. За счет чего повышается помехоустойчивость цифрового канала передачи?

24. Цифровая модуляция в системах подвижной радиосвязи.
   1. Какие виды цифровой модуляции используются в системах подвижной радиосвязи?

Перечень лабораторных работ и вопросов для контроля

Лабораторная работа №1

«Разработка набора цифровых полосовых фильтров и детекторов огибающих для полосового вокодера»

Контрольные вопросы

1. Что такое вокодер?

2. На какие два класса можно разделить вокодеры? В чем их особен-ности?
3. Что представляет из себя полосовой вокодер? На сколько полос обычно делится спектр в полосных вокодерах?
4. Из каких элементов состоит каждый канал? Что они делают?
5. Что необходимо учитывать при выборе методов проектирования фильтров?
6. По каким формулам происходит расчет частот среза фильтров в каналах?
7. Как выбирают частоту канального НЧ-фильтра?

Лабораторная работа № 2

«Разработка обнаружителя «Тон-Шум» и детектора основного тона для полосового вокодера»

Контрольные вопросы

1. Для чего в полосовом вокодере используется детектор «Тон-шум»?
2. Какие основные различия имеют глухие и звонкие звуки?
3. Какие Вы знаете способы выделения параметра «Тон-шум»?
4. Для чего в полосовом вокодере используется выделитель основного тона?
5. Назовите основные проблемы выделения основного тона?
6. Расскажите про метод выделения основного тона посредством применения оператора Тигра.
7. Каким образом происходит синтезирование речи на приемной стороне?
8. Будьте готовы ответить на вопросы по реализации схемы в среде Simulink.

Лабораторная работа №3

«Исследование передачи речи при кодировании с линейным предсказанием»

Контрольные вопросы

1. В чем состоит основной принцип линейного предсказания?
2. Как выглядит модель речеобразования, используемая в методе линейного предсказания
3. Расскажите про АЧХ фильтра анализатора?
4. Для чего в кодере применяется инверсный фильтр?
5. Расскажите про модель фильтра-синтезатора?
6. Расскажите про кратковременный предсказатель в кодерах линейного предсказания?
7. Расскажите про долговременный предсказатель в кодерах линейного предсказания?
8. Будьте готовы ответить на вопросы по реализации схемы в среде Simulink.

График выполнения лабораторных работ размещен в лаборатории.

Составил
доцент кафедры ТОР
к.т.н., доцент А.П. Шумов

Заведующий кафедрой
ТОР д.т.н., профессор В.В. Витязев