

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра _____ Телевидения и метрологии _____
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №_23.04/251-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиотехнологии в системах радиосвязи

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы
специальной связи

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Инженер

(квалификация)

Системы радиосвязи специального назначения

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.04.2020 № 542 дсп, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Аудиотехнологии в системах радиосвязи» является:

изучение студентами основных методов аналого-цифрового преобразования звуковых сигналов; характеристик цифровых звуковых сигналов; технологий частотной и динамической обработки звуковых сигналов; алгоритмов компрессии цифровых аудиоданных, используемых в современных системах радиосвязи; методов оценки качества звуковых сигналов на всех этапах их формирования и распространения.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

индивидуализация процесса обучения; использование мультимедийных технологий обучения; выполнение практических занятий, направленных на углубленное изучение отдельных разделов дисциплины; эффективная организация самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аудиотехнологии в системах радиосвязи» Б1.В.19 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки специалистов по направлению «11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи». Изучение дисциплины «Аудиотехнологии в системах радиосвязи» опирается на знания дисциплин(ы) «Акустика»; «Иностранный язык»; «Технологии программирования»; «Цифровая схемотехника и обработка сигналов».

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
2	ПК-8	Способен к обоснованному выбору и анализу структурных схем, компонентов и устройств линейных трактов современных стационарных сетей связи
3	ПК-28	Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы специальных радиотехнических систем, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ОПК-1.1	Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации
ОПК-1.2	Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
ОПК-1.3	Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
ПК-8.1	Знает законы распространения электромагнитных сигналов по направляющим системам связи, физические процессы при передаче, приеме, усилении и обработке оптических и электрических сигналов
ПК-8.2	Знает конструкции, параметры и технологии производства направляющих систем связи, пассивных и активных компонентов современных стационарных сетей связи
ПК-8.3	Знает принципы построения, структурные схемы и параметры современных стационарных сетей связи
ПК-8.4	Знает методы и приборы для измерения основных параметров линейных трактов, пассивных и активных компонентов современных стационарных сетей связи
ПК-8.5	Умеет обоснованно выбирать и анализировать структурные схемы, информационные технологии, пассивные и активные компоненты современных стационарных сетей связи
ПК-8.6	Умеет моделировать процессы распространения сигналов по линейным трактам современных стационарных сетей связи и рассчитывать их основные параметры
ПК-8.7	Владеет основами проектирования, строительства и эксплуатации линейных трактов современных стационарных сетей связи
ПК-8.8	Владеет методиками измерения основных параметров линейных трактов, пассивных и активных компонентов современных стационарных сетей связи
ПК-28.1	Знать принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов
ПК-28.2	Знать современную элементную базу
ПК-28.3	Знать методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники
ПК-28.4	Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования узлов и устройств специальных радиотехнических систем
ПК-28.5	Уметь осуществлять расчет основных показателей качества и характеристик специальных радиотехнических систем
ПК-28.6	Владеть навыками разработки принципиальных схем РЭУ с применением современных САПР и пакетов прикладных программ

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			7
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	108	108
Контактная работа с обучающимися		50.25	50.25
в том числе:			
Лекции		20	20
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Лабораторные работы (ЛР)		14	14
Защита контрольной работы			-
Защита курсовой работы			-
Защита курсового проекта			-

Промежуточная аттестация	0.25	0.25
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)	57.75	57.75
в том числе:		
Курсовая работа		-
Курсовой проект		-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	49.75	49.75
Подготовка к промежуточной аттестации	8	8
Вид промежуточной аттестации		Зачет

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Цифровое представление звуковых сигналов	Виды аналого-цифрового преобразования. Амплитудно-импульсная модуляция. Антиэлайзинговая фильтрация. Реконструкция звуковых сигналов. Равномерное (линейное) квантование. Двоичное кодирование квантованного сигнала (прямой код, код со сдвигом, код с дополнением до двух). ИКМ с равномерным квантованием. Амплитудные характеристики линейного квантователя. Ошибки округления и квантования. Dithering. ИКМ с плавающей запятой. ИКМ с неравномерным шагом квантования (мгновенное компандирование, почти мгновенное компандирование). Дифференциальная ИКМ. Дельта-модуляция. Передискретизация. Сигма-дельта модуляция. Управление формой шума квантования без применения передискретизации.	7		
2	Раздел 2. Частотная и динамическая обработка аудиосигналов	Условия неискаженной передачи звука. Обработка аудиосигналов, выполняемая во время записи, сведения и мастеринга. Этапы обработки звукового сигнала в микшерном пульте. Организация студийного оборудования при использовании цифрового микшерного пульта. Цели регулирования формы спектра. Основные типы регуляторов спектра, используемые при обработке звуковых сигналов. Эквалайзеры. Типичная схема включения устройств динамической обработки. Автоматические регуляторы уровня (APU). Статические и динамические параметры APU. Многополосная динамическая обработка аудиосигналов. Комбинированные APU. Искажения, вносимые APU. Loudness war (война громкости). Последствия чрезмерного уменьшения динамического диапазона (гиперкомпрессии).	7		

3	Раздел 3. Статистические методы компрессии цифровых аудиоданных	Преимущества компрессии аудиоданных. Статистическая и психоакустическая избыточность цифровых звуковых сигналов. Классификация алгоритмов компрессии цифровых аудиоданных. Статистические методы компрессии цифровых аудиоданных. Информационная энтропия. Энтропийное кодирование. Коды переменной длины. Коды Хаффмана. ИКМ с линейным предсказанием. Алгоритмы сжатия без потерь (FLAC, MPEG-4 ALS). Субполосная адаптивная дифференциальная импульсно-кодовая модуляция. Алгоритм кодирования apt-X100.	7		
4	Раздел 4. Психоакустическая компрессия цифровых аудиоданных	Алгоритмы сжатия с потерями. Маскирование искажений. Принцип работы психоакустического кодека. Субполосное кодирование. Принцип работы психоакустической модели. Принцип распределения бит по субполосам. Алгоритмы компрессии цифровых аудиоданных стандартов MPEG. Параметрическое кодирование звуковых сигналов. Метод копирования спектральных полос. Вокодеры с линейным предсказанием. Метод кодирования CELP. Процедуры объединения сигналов стереопары в стандартах MPEG. Особенности применения алгоритмов компрессии цифровых аудиоданных.	7		
5	Раздел 5. Оценка качества звучания	Обобщенная модель формирования эмоциональной реакции слушателя на звуковое воздействие. Классификация методов оценки качества звучания. Субъективная оценка качества аудиосигналов, систем и устройств. Основные требования к помещению, оборудованию, экспертам при проведении субъективно-статистических экспертиз. Интегральные методы оценки качества. Дифференциальные методы оценки качества. Основные параметры качества трактов звукового вещания и методы их измерения. Нормы допуска на параметры качества трактов звукового вещания. Общая схема перцепционного метода объективной оценки качества аудиосигнала. Классификация перцепционных методов объективной оценки качества. Процедуры вычислений перцепционной модели оценки качества аудиосигналов.	7		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Обеспечение качественных показателей систем радиосвязи
2	Проектирование систем радиосвязи

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Цифровое представление звуковых сигналов	4		10		9	23
2	Раздел 2. Частотная обработка аудиосигналов	2	2			9	13
3	Раздел 3. Динамическая обработка аудиосигналов	2	6			9	17
4	Раздел 4. Компрессия цифровых аудиоданных	8	4	4		13.75	29.75
5	Раздел 5. Оценка качества аудиосигналов	4	4			9	17
Итого:		20	16	14	-	49.75	99.75

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Цифровое представление звуковых сигналов	2
2	1	Цифровое представление звуковых сигналов	2
3	2	Частотная и динамическая обработка аудиосигналов	2
4	3	Частотная и динамическая обработка аудиосигналов	2
5	4	Статистические методы компрессии цифровых аудиоданных	2
6	4	Статистические методы компрессии цифровых аудиоданных	2
7	4	Психоакустическая компрессия цифровых аудиоданных	2
8	4	Психоакустическая компрессия цифровых аудиоданных	2
9	5	Оценка качества звучания	2
10	5	Оценка качества звучания	2
Итого:			20

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Исследование ошибок квантования	2
2	1	Исследование импульсно-кодовой модуляции	2
3	1	Исследование 1-бит сигма дельта модуляции	2
4	1	Исследование технологий Dithering и Noise Shaping	2
5	1	Исследование динамического диапазона цифрового тракта формирования звуковых сигналов	2
6	4	Исследование частотных характеристик кодеков форматов MPEG-1 Layer 2 и Layer 3	2
7	4	Исследование характеристик кодера MP3 Lame в режимах работы CBR, ABR и VBR	2
Итого:			14

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	2	Изучение основных инструментов временной и частотной обработки аудиосигналов	2
2	3	Сведение речевого сигнала и сигнала музыкального сопровождения	2
3	3	Реставрация цифровой фонограммы	4
4	4	Исследование психоакустической модели 1 стандарта MPEG ISO/IEC 11172-3	4
5	5	Исследование методов оценки качества звуковых сигналов	4
Итого:			16

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Изучение лекционного материала; работа с литературой; подготовка к лабораторным работам; подготовка к итоговому тестированию	тестирование, отчет по лабораторной работе	9
2	2	Изучение лекционного материала; работа с литературой; подготовка к практическим занятиям; подготовка к итоговому тестированию	тестирование, отчет по практическому заданию	9
3	3	Изучение лекционного материала; работа с литературой; подготовка к практическим занятиям; подготовка к итоговому тестированию	тестирование, отчет по практическому заданию	9
4	4	Изучение лекционного материала; работа с литературой; подготовка к лабораторным работам; подготовка к практическим занятиям; подготовка к итоговому тестированию	тестирование, отчет по лабораторной работе, отчет по практическому заданию	13.75
5	5	Изучение лекционного материала; работа с литературой; подготовка к практическим занятиям; подготовка к итоговому тестированию	тестирование, отчет по практическому заданию	9
Итого:				49.75

11. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-

методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета "Положение о фонде оценочных средств" и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 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;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

По итогам освоения дисциплины выставляется оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). Итоговая оценка выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости (БРСОУ). БРСОУ представляет собой комплексную систему поэтапного оценивания уровня освоения дисциплины, при которой проводится регулярная оценка знаний и умений студентов в течение семестра. При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Рейтинговые баллы набираются в течение всего периода обучения по дисциплине и фиксируются путем занесения в электронную ведомость. Рейтинговая оценка знаний студентов по учебной дисциплине определяется по 100-балльной шкале и включает текущий и итоговый контроль.

13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

13.1. Основная литература:

1. Ковалгин, Юрий Алексеевич.
Аудиотехника. Учебник для вузов : [Электронный ресурс] / Ю. А. Ковалгин, Э. И. Вологдин. - М. : Горячая линия-Телеком, 2013. - 742 с. : ил. - URL:
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=333991>. - ISBN 978-5-9912-0241-1 : Б. ц.
2. Телекоммуникационные системы и сети : в 3-х томах. - URL:
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=344402>. Т. 2 : Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учебное пособие / Г. П. Катунин, Г. В. Мамчев, В. Н. Попантопуло, В. П. Шувалов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая Линия-Телеком, 2017. - 563 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0994-1 : Б. ц.
3. Попов, О. Б.
Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания : [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / О. Б. Попов, С. Г. Рихтер. - 2-е изд., стер. - М. : Горячая Линия-Телеком, 2015. - 342 с. : ил. - URL:
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=354354>. - ISBN 978-5-9912-0289-3 : Б. ц.
4. Катунин, Г. П.
Основы мультимедийных технологий : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. П. Катунин. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 784 с. - URL:
<https://e.lanbook.com/book/103083>. - ISBN 978-5-8114-2736-9 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Информатика
5. Паршин, А. Ю.
Обработка аудио- и видеoinформации : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ю. Паршин. - Рязань : РГРТУ, 2018. - 96 с. - URL:
<https://e.lanbook.com/book/168252>. - Б. ц. Книга из коллекции РГРТУ - Инженерно-технические науки

13.2. Дополнительная литература:

1. Электроакустика и звуковое вещание : учеб. пособие для вузов / И. А. Алдошина [и др.] ; ред. Ю. А. Ковалгин. - М. : Горячая линия-Телеком : Радио и связь, 2007. - 871 с. : ил. - (Специальность). - Библиогр.: с. 864-865. - ISBN 5-93517-334-4 (в пер.) : 417.45 р., 283.14 р. - Текст : непосредственный.
2. Вологдин, Эдуард Иванович. Компьютерный практикум по цифровой аудиотехнике / Э. И. Вологдин ; рец. Ю. А. Ковалгин ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1. - 2010. - 68 с. : ил + табл. - Библиогр. : с. 66. - 171.00 р.
3. Вологдин, Эдуард Иванович. Компьютерный практикум по цифровой аудиотехнике / Э. И. Вологдин ; рец. Ю. А. Ковалгин ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 2. - 2010.

- 80 с. : ил, табл. - Библиогр. : с. 78. - 171.00 р.
4. Вологдин, Эдуард Иванович. Методы и алгоритмы обработки звуковых сигналов : учеб. пособие : в 2 ч. / Э. И. Вологдин ; рец. Ю. А. Ковалгин ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1. - 2009. - 95 с. : ил. - Библиогр.: с. 95. - 126.00 р.
 5. Вологдин, Эдуард Иванович. Методы и алгоритмы обработки звуковых сигналов : учеб. пособие : в 2 ч. / Э. И. Вологдин ; рец. Ю. А. Ковалгин ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. - Текст : непосредственный. Ч. 2. - 2009. - 95 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 95. - 126.00 р.
 6. Иванов, Андрей Сергеевич.
Методы оценки качества аудиосигналов : методические указания к лабораторным работам / А. С. Иванов ; рец. О. В. Украинский ; Федер. агентство связи, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2012. - 47 с. : ил. - 55.34 р. - Текст : непосредственный.
 7. Вологдин, Эдуард Иванович. Цифровые аудиотехнологии : компьютерный практикум / Э. И. Вологдин ; рец. Ю. А. Ковалгин ; Федеральное агентство связи, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1. - 2013. - 86 с. : ил. - 151.41 р.
 8. Вологдин, Эдуард Иванович. Цифровые аудиотехнологии : компьютерный практикум / Э. И. Вологдин ; рец. Ю. А. Ковалгин ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 2. - 2013. - 98 с. : ил. - 172.05 р.
 9. Попов, О. Б.
Компьютерный практикум по цифровой обработке аудиосигналов : [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / О. Б. Попов. - М. : Горячая Линия-Телеком, 2010. - 176 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=334021>. - ISBN 978-5-9912-0131-5 : Б. ц.
 10. Свиньина, Ольга Андреевна.
Исследование характеристик цифровых трактов формирования звуковых сигналов : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / О. А. Свиньина ; рец. Д. И. Кирик ; Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2021. - 32 с. - (дата обращения: 22.10.2021) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - 493.42 р.
 11. Свиньина, Ольга Андреевна.
Первичная обработка звуковых сигналов : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению практических заданий / О. А. Свиньина ; рец. Д. И. Кирик ; Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-

Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2021. - 71 с. - (дата обращения: 25.11.2021) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - 1110.19 р.

12. Свиньина, Ольга Андреевна.

Исследование звуковых сигналов с помощью математического программного пакета : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению практических заданий / О. А. Свиньина ; рец. Д. И. Кирик ; Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2021. - 49 с. - (дата обращения: 29.12.2021) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - 801.81 р.

13. Свиньина, Ольга Андреевна.

Аудиотехнологии в системах радиосвязи. Исследование психоакустической модели 1 стандартов MPEG : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению практических заданий и курсовых работ / О. А. Свиньина ; рец. Д. И. Кирик ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 43 с. : ил. - (дата обращения: 20.04.2022) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр.: с. 31. - 678.45 р.

14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- www.sut.ru
- lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut

15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Аудиотехнологии в системах радиосвязи» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

15.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над

конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не

сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;

- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 11

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры

Лист изменений № 1 от 9 января 2020 г

Рабочая программа дисциплины
«Аудиотехнологии в системах радиосвязи»

Код и наименование направления подготовки/специальности:

11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи

Направленность/профиль образовательной программы:

Системы радиосвязи специального назначения

Из п. 14.2 Информационно-справочные системы исключить с 08.01.2020 г. строку: ЭБС IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)

Основание: прекращение контракта № 4784/19 от 25.01.2019 г. на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Внесенные изменения утверждаю:

Начальник УМУ _____ Л.А. Васильева