

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича»**



Первый проректор – проректор по учебной работе

УТВЕРЖДАЮ

/Г.М. Машков

20 19 г.

Регистрационный № 11-201

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации**

«Измерение параметров цифрового сигнала»

(наименование программы)

Санкт-Петербург

2019

Настоящая программа дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) разработана на основе Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273_ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 4 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», а также Положением о повышении квалификации профессорско-преподавательского состава СПбГУТ.

Составитель:

кандидат технических наук, _____

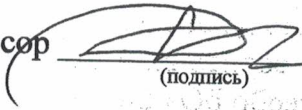
(подпись)

 /Г.Г. Рогозинский /

ОДОБРЕНО

Декан факультета, профессор _____

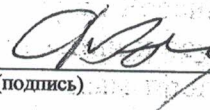
(подпись)

 /Д.И. Кирик /

СОГЛАСОВАНО

Директор ИНО _____

(подпись)

 /А.А. Лубянников/

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления _____

(подпись)

 /Л.А. Васильева/

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является знакомство обучающихся с методами измерения и контроля качества звуковых сигналов в системах цифрового телерадиовещания.

Дисциплина «Измерение параметров цифрового сигнала» призвана обеспечить получение углубленных знаний обучающимися в области инфотелекоммуникационных медиасистем и технологий производства и контроля качества аудио контента. Она способствует развитию творческих способностей студентов, их умению самостоятельно формулировать и решать задачи в области медиатехнологий.

Обозначенный класс задач реализуется на основе индивидуализации процесса обучения, использования мультимедийных технологий обучения и эффективной организации самостоятельной работы обучающихся при изучении отдельных разделов дисциплины. В результате изучения данной дисциплины у обучающихся должны сформироваться профессиональные компетенции, позволяющие самостоятельно измерять параметры цифровых звуковых сигналов, осуществлять их соответствующую обработку и передачу.

Приобретенные студентами знания и навыки необходимы для будущей практической работы.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина является одной из дисциплин по выбору вариативной части профессионального цикла учебного плана подготовки магистра (индекс Б1.В.ДВ.2.1) по профилю подготовки «Аудиовидеосистемы и медиакommunikации». Эта системная дисциплина, завершающая подготовку магистров данного профиля.

Для успешного изучения дисциплины студенты должны обладать:

- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;
- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;
- способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере;
- способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности;
- готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности;

Овладение содержанием дисциплины «Современные системы вещания и связи» является обязательным для завершения обучения магистров по направлению 11.04.01 - «Радиотехника» профиля: «Аудиовидеосистемы и медиакommunikации» и является фундаментом для:

- подготовки и успешной защиты ВКР;
- использования полученных знаний и умений в дальнейшей практической деятельности.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-4);
- готовностью к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных (ПК-5);
- способностью проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров (ПК-18);
- знать современное состояние и перспективы развития сетей, систем и устройств телевидения, радиовещания, подвижной радиосвязи, аудиовидеосистем, систем озвучения, звукоусиления, радиообслуживания
- готовностью использовать современные пакеты прикладных программ для исследования особенностей работы систем, сетей и устройств медиакоммуникаций, озвучения, звукоусиления и радиообслуживания;
- готовностью использовать современные пакеты прикладных программ и профессиональное звуковое и видеооборудования для подготовки аудиовизуальных программ для телевидения, радиовещания, концертных залов, предприятий шоу-бизнеса, а также и для автоматизации технологических процессов;

В результате изучения дисциплины студент должен **знать:**

- теоретические основы цифровой обработки аудиосигналов;
- методы преобразования звуковых сигналов при передаче по каналам связи;

уметь:

- производить выбор эффективных методов канального кодирования для различных систем передачи и хранения аудиоконтента;

владеть:

- методами статистического сокращения избыточности цифрового аудиопотока.

4. Объем дисциплины и виды учебной нагрузки

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
Общая трудоемкость	36	1
Аудиторные занятия (всего)	18	1

В том числе:		
Лекции	10	1
Практические занятия (ПЗ)	8	1
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	18	1
В том числе:		
Курсовые проекты (работы)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
И (или) другие виды самостоятельной работы:	18	1
Подготовка к практическим занятиям	18	1
Подготовка к зачету	2	1
Подготовка к экзамену	-	-
Вид промежуточной аттестации	ТК и ПК во время практ. занятий, зачет	1

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования в контексте звуковых технологий.	Аналого-цифровое преобразование и методы его осуществления: равномерное квантование; мгновенное и почти мгновенное компандирование; кодирование с плавающей запятой; кодирование с предсказанием; сигма-дельта преобразование.
2	Ключевые понятия цифрового аудио.	Сокращение статистической и психоакустической избыточности цифровых звуковых сигналов. Алгоритмы компрессии цифровых аудиоданных.
3	Формирование контента: сигналы, их описание; цифровое представление; теоремы Фурье, Котельникова; кодеки MP-3, OGG, AAC; JPEG, MPEG-2, MPEG-4.	Основные этапы формирования звукового контента и вопросы анализа контента. Теорема Фурье. Сокращение статистической и психоакустической избыточности цифровых звуковых сигналов. Алгоритмы компрессии цифровых аудиоданных. Кодеки MP-3, OGG, AAC; JPEG, MPEG-2, MPEG-4.
4	Различные подходы к измерению громкости	Эволюция методов измерения громкости
5	Особенности измерения параметров цифровых вещательных сигналов	Измерение громкости в области современного цифрового радиовещания. LUFS.
6	Основные методики измерения параметров	Ключевые подходы к измерению параметров и устройства,

	цифровых вещательных сигналов	их реализующие.
7	Основные измеряемые параметры цифровых вещательных сигналов	Основные измеряемые параметры цифровых вещательных сигналов. Пиковые значения. Характеристики в частотной области.
8	Измерение транспортных потоков MPEG-2 в сетях	Особенности формата MPEG-2 в цифровом радиовещании и измерение его параметров.

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Дисциплина завершает профессиональный цикл подготовки

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела (отдельной темы) дисциплин	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семинары	СРС	Всего часов
1	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования в контексте звуковых технологий.	2	1	-		2	5
2	Ключевые понятия цифрового аудио.	1	1	-		2	4
3	Формирование контента: сигналы, их описание; цифровое представление; теоремы Фурье, Котельникова; кодеки MP-3, OGG, AAC; JPEG, MPEG-2, MPEG-4.	1	1	-		2	4
4	Различные подходы к измерению громкости	1	1	-		2	4
5	Особенности измерения параметров цифровых вещательных сигналов	1	1	-		2	4
6	Основные методики измерения параметров цифровых вещательных сигналов	2	1	-		2	5
7	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования в контексте звуковых технологий.	1	1			2	4

8	Ключевые понятия цифрового аудио.	-	1			4	5
Итого		10	8	-		18	36

6. Лабораторный практикум

Учебным планом не предусмотрено

7. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	№ раздела (темы)	Наименование практических занятий (семинаров)	Всего часов
1	1	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования в контексте звуковых технологий.	1
2	2	Ключевые понятия цифрового аудио	1
3	3	кодеки MP-3, OGG, AAC; JPEG, MPEG-2, MPEG-4.	1
4	4	Различные подходы к измерению громкости	1
5	5	Особенности измерения параметров цифровых вещательных сигналов	1
6	6	методики измерения параметров цифровых вещательных сигналов	1
7	7	Параметры цифровых вещательных сигналов	1
8	8	Измерение транспортных потоков MPEG-2 в сетях	1
Итого			8

8. Самостоятельная работа

Таблица 6

№ раздела дисциплины	Содержание СРС	Форма контроля	Всего часов
1 – 8	Подготовка к практическим работам.	Защита лаб. раб.	9
1 -8	Самостоятельное изучение разделов курса дисциплины.	ТК и ПК во время практ. зан.	9
Итого			18

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Акустика : учебник / Ш. Я. Вахитов [и др.] ; ред. Ю. А. Ковалгин ; рец.: К. Е. Абакумов, Н. И. Иванов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2009. - 660 с.
2. Мишенков С.Л. Электроакустика и звуковое вещание [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С. Л. Мишенков , О. Б. Попов . - М.: Горячая линия - Телеком, 2011.— 156 с.
3. Электроакустика и звуковое вещание : учебное пособие для вузов / [под ред. Ю. А. Ковалгина]. - М. : Горячая линия-Телеком : Радио и связь , 2007. - 872 с.

Дополнительная литература:

1. Ковалгин, Ю. А. Цифровое кодирование звуковых сигналов : учебное пособие / Ю. А. Ковалгин, Э. И. Вологдин. - СПб. : КОРОНА-принт, 2004. - 240 с.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 7

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий
1	Класс с персональными компьютерами для проведения текущей и промежуточной аттестации в сети Internet.
2	Аудитория с мультимедийным оборудованием для проведения лекционных и практических занятий
3	Студенты выполняют лабораторные работы на реальном оборудовании для формирования и обработки звука, и компьютерах, используя компьютерные пакеты программ для , в том числе разработанные преподавателями кафедры РС и В.

11. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 8

Наименование ресурса	Адрес
Центр информационно-образовательных ресурсов Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича	http://lib.sut.ru
Информационно-поисковая система Google.ru	http://www.google.ru
ЭБС «Айбукс»	http://ibooks.ru
ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС «IPR-books»	http://www.iprbookshop.ru

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Фонд оценочных средств (ФОС) позволяет осуществить контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений и навыков, определенных во ФГОС (ПК-4, ПК-5, ПК-18, ПСК-4, ПСК-7, ПСК-9), в качестве результатов освоения учебных модулей и дисциплины в целом

Фонд оценочных средств включают в себя выполнение лабораторных работ, контрольные вопросы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций и знаний.

13. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Дисциплина «Измерение параметров цифрового сигнала» содержит один модуль, который состоит из **восьми** разделов. Этот модуль имеет определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения.

Текущий контроль (ТК) осуществляется путем тестового контроля, беглого опроса и при защите практических работ.

Лекционные занятия проводятся в аудитории с мультимедийным оборудованием в режиме презентаций с демонстрацией слайдов структурных и принципиальных схем, диаграмм и графиков, фотографий оборудования и его элементов, рисунков, поясняющих физические явления, на которых основано их действие, аналитических выражений и пр. Это существенно улучшает динамику лекций, позволяя значительно увеличить количество материала, доводимого до студентов в единицу времени.

Лекции проводятся в режиме диалога, побуждающего студентов к активному восприятию материала и выяснению у лектора непонятных для них вопросов. При этом студенты имеют возможность получать комментарии по особенностям применения рассматриваемого материала в своей дальнейшей профессиональной деятельности.

Лабораторный практикум проводится в учебной лаборатории с персональными компьютерами и установленными на них, разработанными кафедрой РПВЭС комплексами компьютерных программ для выполнения лабораторных работ по дисциплине, возможностью выхода в сеть Internet и подключения Flash

Итоговый контроль по дисциплине (ИКД) - это проверка уровня учебных достижений студентов по всей дисциплине за семестр. Форма контроля: “зачет”. Цель итогового контроля: проверка базовых знаний дисциплины, полученных при изучении модуля, достаточных для практической деятельности.