

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по учебной работе

/Г.М. Машков/

20\_\_ г.



Регистрационный № 12-201

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации**

**Передача звука AoIP (Audio over IP) технологий**

(наименование дисциплины)

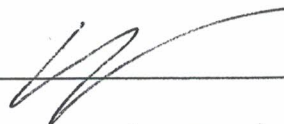
Санкт-Петербург

2019

Настоящая программа дополнительного 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. № 499 «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, \_\_\_\_\_



/Г.Г. Рогозинский /

(подпись)

ОДОБРЕНО

Декан факультета, профессор \_\_\_\_\_



/Д.И. Кирик /

(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Директор ИНО \_\_\_\_\_



/А.А. Лубяников/

(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления \_\_\_\_\_



/Л.А. Васильева/

## **1. Цели и задачи дисциплины**

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

Дисциплина «Передача звука AoIP (Audio over IP) технологий» 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 студентов при изучении отдельных разделов дисциплины. В результате изучения данной дисциплины у студентов 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

<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>18</b>	<b>1</b>
В том числе:		
Лекции	10	1
Практические занятия (ПЗ)	8	1
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы(ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>18</b>	<b>1</b>
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	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	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	<b>Основные элементы аналоговой части вещательного тракта</b>	Устройства аналоговой части тракта вещания.
2	<b>Особенности студийной обработки звуковых сигналов</b>	Динамическая, временная, частотная и психоакустическая обработка
3	<b>Основные интерфейсы аудиосистем</b>	Эволюция аналоговых и цифровых интерфейсов аудиотехнических систем
4	<b>Ключевые аспекты аналого-цифрового преобразования</b>	Аналого-цифровое преобразование и методы его осуществления: равномерное квантование; мгновенное и почти мгновенное компрессирование; кодирование с плавающей запятой; кодирование с предсказанием; сигма-дельта преобразование.
5	<b>IP-технологии в срезе профессионального аудио</b>	Основные особенности IP-вещания в контексте цифрового радиовещания
6	<b>Основные терминологические особенности Audio over IP</b>	Особенности приложений Audio over IP
7	<b>Обзор актуальных протоколов Audio over IP</b>	Основные Audio over IP решения. Axia LiveWire, Dante

8	<b>Axia LiveWire: основные характеристики и перспективы развития</b>	Особенности протокола LiveWire, ключевые понятия, архитектура
9	<b>Технологическая база для реализации комплексов Audio over IP</b>	Особенности технологической базы и оборудования для реализации сетей LiveWire
10	<b>Примеры настройки Axia LiveWire</b>	Примеры конфигурации устройств и сетей LiveWire

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	<b>Основные элементы аналоговой части вещательного тракта</b>	2	-	-		2	4
2	<b>Особенности студийной обработки звуковых сигналов</b>	1	1	-		2	4
3	<b>Основные интерфейсы аудиосистем</b>	-	1	-		2	3
4	<b>Ключевые аспекты аналого-цифрового преобразования</b>	1	1	-		2	4
5	<b>IP-технологии в срезе профессионального аудио</b>	1	1	-		2	4
6	<b>Основные терминологические особенности Audio over IP</b>	1	-	-		2	3
7	<b>Обзор актуальных протоколов Audio over IP</b>	1	1	-		-	2
8	<b>Axia LiveWire: основные характеристики и перспективы развития</b>	1	1	-		2	4
9	<b>Технологическая база для реализации комплексов Audio over IP</b>	1	1	-		2	4
10	<b>Примеры настройки Axia LiveWire</b>	-	1	-		2	3
	<b>Итоговая аттестация</b>	1	-	-		-	1

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	2	Особенности студийной обработки звуковых сигналов	1
2	3	Основные интерфейсы аудиосистем	1
3	4	Ключевые аспекты аналого-цифрового преобразования	1
4	5	IP-технологии в срезе профессионального аудио	1
5	7	Обзор актуальных протоколов Audio over IP	1
6	8	Axia LiveWire: основные характеристики и перспективы развития	1
7	9	Технологическая база для реализации комплексов Audio over IP	1
8	10	Примеры настройки Axia LiveWire	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 ; ред.: 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	<a href="http://lib.sut.ru">http://lib.sut.ru</a>
Информационно-поисковая система Google.ru	<a href="http://www.google.ru">http://www.google.ru</a>
ЭБС «Айбукс»	<a href="http://ibooks.ru">http://ibooks.ru</a>
ЭБС «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
ЭБС «IPR-books»	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>

### 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**

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" в 1 семестре. Цель итогового контроля: проверка базовых знаний дисциплины, полученных при изучении модуля, достаточных для практической деятельности.