

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра радиоприемных и радиопередающих устройств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н. Хрусталеv В. А.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Электроакустика и звуковое вещание

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи ,
профиль: Цифровое телерадиовещание

Курс: 4, семестр : 8

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	Вид деятельности	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	77
4	Лекции, час.	32
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	11
10	Самостоятельная работа, час.	103
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КР
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ФГОС введен в действие приказом №174 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

РПИРПУ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Степанов М. А.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Киселев А. В.

Ответственный за образовательную программу:

декан Хрусталеv В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция НГТУ: ПК.36.В способность к выполнению исследований и оформлению их результатов применительно к системам радиоэлектроники и связи; в части следующих результатов обучения:
з10. знать методы анализа и принципы построения устройств электроакустики и звукового вещания
у10. уметь разрабатывать и исследовать устройства электроакустики и звукового вещания

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
---	---------------------------

Электроакустика и звуковое вещание

ПК.36.В.з10 знать методы анализа и принципы построения устройств электроакустики и звукового вещания	
1.основные психофизиологические основы восприятия речи и музыки	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2.основные тенденции, пути и средства развития систем и сетей звукового вещания в ближайшем будущем.	Лекции
3.основные технические параметры и характеристики устройств звукового вещания	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4.технические решения, используемые в системах звукового вещания	Лекции; Самостоятельная работа
5.объект (звуковое вещание) и предмет курса (методы и технические решения, обеспечивающие заданные характеристики устройств и систем звукового вещания), задачи курса (системные основы звукового вещания как отрасли человеческой деятельности и важного средства массовой информации), место курса как дисциплины, входящей в список специальных дисциплин обучения дипломированных специалистов по данному направлению	Лекции; Самостоятельная работа
6.Физические основы специфических устройств и систем звукового вещания, в частности, электроакустических преобразователей, устройств формирования, регулирования, преобразования электрических сигналов с учетом свойств речи и музыки и психологии восприятия	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7.Принципы акустического проектирования студий и залов различного назначения, специфических устройств, систем и сетей звукового вещания	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8.Перспективные методы обработки, записи и передачи сигналов вещания.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.36.В.у10 уметь разрабатывать и исследовать устройства электроакустики и звукового вещания	
9.осуществлять расчет характеристик и параметров основных видов звуковых сигналов.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
10.выполнять обязанности звукоинженера при формировании электрических сигналов программ звукового и телевизионного вещания, эксплуатации устройств звукоусиления и озвучивания	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
11.предлагать и обосновывать технические решения, обеспечивающие повышение качества систем и сетей звукового вещания	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
12.прогнозировать характеристики каналов звукового вещания радиотехнических устройств и систем	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
-------------	----------------------	------	-------------------------------	----------------------

Семестр: 8				
Дидактическая единица: звук и слух человека				
1. Система звукового вещания.	0	2	1, 2, 3, 5	Краткий исторический очерк развития радио и проводного вещания. Понятие о творческих и технических вопросах формирования программ звукового вещания. Структура каналов и трактов звукового вещания. Параметры качества каналов и трактов звукового вещания.
Дидактическая единица: смысловая и эмоциональная информация сообщений				
2. Звуковое поле	0	2	1, 3, 4, 5	Линейные и энергетические характеристики звукового поля. Структура и свойства акустических плоских и сферических волн. Акустические и электрические уровни.
Дидактическая единица: звуковое поле				
3. Восприятие акустических сигналов	0	2	1, 11, 12, 9	Психология восприятия. Строение слуховой системы. Преобразование сигналов слуховой системой. Восприятие чистых тонов, речевых и музыкальных сигналов и шумов.
Дидактическая единица: звуковые и шумовые эффекты				
4. Сигналы звукового вещания	0	2	1, 10, 6, 9	Понятия мгновенных значений и уровней вещательных сигналов. Статистика речевых и музыкальных сигналов, пауз и шумов. Динамический диапазон уровней. Понятия огибающей и мгновенной частоты.
Дидактическая единица: реверберационные процессы				

5. Акустика помещений	0	2	1, 4, 7	Звуковое поле в помещениях. Начала волновой, статистической и геометрической теории акустических процессов в помещениях. Реверберационные процессы в зале, студии, жилом помещении, их структура и восприятие. Основные и дополнительные критерии акустического качества помещения: время реверберации, акустическое отношение, время эквивалентной реверберации, индекс диффузности, четкость реверберирующего сигнала и др. Оптимум времени реверберации и способы приближения к нему. Недостатки акустики помещений: фокусировка звуковых волн, дискретность спектра собственных частот. Поглощение звука. Звукопоглощающие материалы и конструкции. Звукоизоляция. Конструкции и акустические свойства студий звукового и телевизионного вещания, залов, комнат прослушивания, жилых комнат.
Дидактическая единица: массовые и элитные электроакустические преобразователи				
6. Электромеханические элементы и системы.	0	2	4, 6	Электромеханическое преобразование. Электромеханический преобразователь как четырехполюсник. Эквивалентные схемы преобразователей. Метод электромеханических аналогий. Акустические колебательные системы.
Дидактическая единица: электромузыкальные инструменты				
7. Микрофоны	0	2	10, 2, 4, 5	Классификация и технические характеристики. Микрофон как электромеханический преобразователь. Микрофон как приемник звука. Приемники давления и градиента давления. Электродинамические, конденсаторные, электретные микрофоны. Конструкции и принципы действия.

Дидактическая единица: системы звуковоспроизведения Hi-Fi и High-End				
8. Громкоговорители и телефоны	0	2	4, 6	Классификация, технические характеристики. Громкоговорители непосредственного излучения. Особенности действия в области нижних, средних и высоких частот. Нелинейные искажения. Акустическое оформление. Фазоинверторы. Рупорные громкоговорители. Профессиональные и бытовые акустические системы. Групповые излучатели и звуковые колонки. Электромагнитные и электродинамические телефоны. Проблемы уменьшения амплитудно-частотных и нелинейных искажений, формирования диаграммы направленности, повышения к.п.д.
Дидактическая единица: классы качества каналов и трактов ЗВ				
9. Системы звукопередачи в ЗВ и ТВ	0	2	10, 2, 4, 5	Обобщенная структурная схема системы звукопередачи. Основные форматы звуковых сигналов при их формировании, передачи и воспроизведении. Одноканальная система. Двухканальная стереофоническая система. Качество стереофонического эффекта. Стереоамбифонические системы. Бинауральный слух. Система с панорамным кодированием сигналов источников звука. Многоканальные системы. Система домашнего кино-театра. Звуковые системы фирмы Dolby Lab. Звуковые процессоры. Универсальный формат сигналов.
Дидактическая единица: линейные, бытовые и элитные усилители ЗВ				

10. Системы озвучивания и звукоусиления	0	2	10, 11, 12, 6, 9	Требования, предъявляемые к системам озвучивания и звукоусиления. Типы систем озвучивания и звукоусиления. Озвучивание открытых пространств. Понятность и разборчивость речи. Методы повышения разборчивости. Звукоусиление в помещениях. Защита от акустической обратной связи. Системы и устройства массового оповещения. Системы синхронного перевода речи. Телеконференцсвязь.
Дидактическая единица: автоматические регуляторы уровня сигналов ЗВ				
11. Формирование, преобразование и обработка сигналов звукового вещания	0	2	10, 11, 12, 6, 9	Цели и способы преобразования электрических сигналов звукового вещания. Ручные регуляторы уровня. Стереофонические регуляторы. Ручные регуляторы спектра. Смесители и коммутационные устройства. Усилители сигналов звукового вещания. Автоматические регуляторы уровня. Классификация. Статические и динамические характеристики регуляторов уровня. Искажения, вносимые автоматическими регуляторами уровня. Устройства и системы подавления помех в трактах звукового вещания и звукозаписи. Устройства звуковых эффектов. Электронные музыкальные инструменты и синтезаторы. Измерители уровня.
Дидактическая единица: объемность звучания; стереофония				
12. Стереофоническое радиовещание	0	2	11, 2, 8	Системы стереофонического радиовещания в диапазонах МВ и ГМВ, спектры сигналов, занимаемые полосы частот, искажения. Формирование комплексного стереосигнала в системах с полярной модуляцией, пилот-сигналом. Системы передачи звуковой части телевизионной программы на одном и нескольких языках и в стереофонической форме.
Дидактическая единица: кабельное и проводное ЗВ				

13. Проводное вещание	0	2	1, 11, 12	Классификация систем и сетей проводного вещания. Подача сигналов программ, телеуправление, телесигнализация. Станционное оборудование. Свойства линий проводного вещания. Частотные и нелинейные искажения. Перекрестные помехи в системах многопрограммного проводного вещания, способы их уменьшения. Принципы расчета линий проводного вещания. Абонентские устройства проводного вещания. Дополнительные услуги проводного вещания. Каналы вещания и Интернет.
Дидактическая единица: системы Долби; современные методы звукозаписи				
14. Цифровое (дискретное) представление сигналов звукового вещания	0	2	11, 12, 9	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов. Равномерное и неравномерное квантование. Методы обнаружения и исправления ошибок в цифровых сигналах звукового вещания. Форматы цифровых сигналов. Способы преобразования. Типовые структуры цифровых сигналов. Преобразования сигналов в среде мультимедиа. Способы устранения избыточности звуковых сигналов.
Дидактическая единица: обработка и передача аналоговых и цифровых сигналов ЗВ по электрическим, волоконно-оптическим кабелям, радиорелейным и спутниковым системам и сетям				
15. Спутниковое и цифровое радиовещание	0	2	11, 12	Системы аналогового спутникового радиовещания. Передача сигналов в цифровой форме, в том числе сигналов звуковой части телевизионной программы. Непосредственный прием сигналов спутникового радиовещания на домашние приемные установки. Перспективы развития спутниковых и цифровых систем радиовещания. Многофункциональные системы вещания.
Дидактическая единица: модели распознавания простых звуковых сигналов и восприятия речевых сообщений и художественных произведений				

16. Контроль и измерения в звуковом вещании	0	2	1, 2, 3, 4, 6, 7	Виды технического контроля, методика измерений основных параметров качества. Два метода измерения параметров передачи: на специальных тестовых сигналах и на основных сигналах вещания. Дистанционные измерения. Автоматический контроль и диагностика нарушений норм качества и возможных отказов. Примеры технических решений. Сертификация услуг звукового вещания.
---	---	---	------------------	--

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: звук и слух человека				
1. Исследование свойств слуха	4	4	10, 11, 12, 9	Экспериментально исследует частотную зависимость порога слышимости человеческого уха. Исследует влияние узкополосной помехи на порог слышимости человеческого уха оформляет результаты измерений. Оценивает полученные результаты.
Дидактическая единица: звуковое поле				
2. Исследование спектрального состава фонограмм	4	4	10, 12, 3	Знакомится со спектральным анализом звуковых вещательных сигналов. Исследует спектральный состав типовых звуковых вещательных сигналов. Оформляет результаты измерений. Оценивает полученные результаты.
Дидактическая единица: реверберационные процессы				
3. Исследование явления реверберации	4	4	10, 11, 12, 3, 6, 8	Изучает явление реверберации. Знакомится с понятиями длительности реверберации, акустического отношения, радиуса гулкости и их связи с параметрами помещения прослушивания. Оформляет результаты измерений. Оценивает полученные результаты.
Дидактическая единица: системы Долби; современные методы звукозаписи				

4. Анализ искажений компактного представления звуковых сигналов	4	4	1, 10, 7, 8, 9	Знакомится с основными принципами и укрупненными алгоритмами сжатия звуковых сигналов. Оценивает спектральные преобразования звукового вещательного сигнала, проводимого кодеком MPEG. Оформляет результаты измерений. Оценивает полученные результаты.
---	---	---	----------------	---

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: звуковое поле				
4. Громкоговорители	2	3	10, 11, 12, 9	Оценивает к.п.д., ширину диаграммы направленности типового громкоговорителя. Оценивает ширину диаграммы направленности группы громкоговорителей. оформляет результаты расчетов. оценивает полученные результаты.
Дидактическая единица: системы звуковоспроизведения Hi-Fi и High-End				
5. Система озвучивания помещения	0	3	10, 11, 12, 9	Знакомится с методикой расчета количества громкоговорителей для озвучивания различных помещений. оформляет результаты расчетов. оценивает полученные результаты.
6. Системы звукового вещания	0	3	10, 11, 12, 9	Рассчитывает динамический диапазон звукового сигнала. Получает навыки анализа систем звукового вещания в частотной и временной областях. оформляет результаты расчетов. оценивает полученные результаты.
Дидактическая единица: модели распознавания простых звуковых сигналов и восприятия речевых сообщений и художественных произведений				

7. Цифровые системы звукового вещания	0	3	10, 11, 12, 9	Получает навыки выбора частоты дискретизации, разрядности представления звукового сигнала в цифровой форме. Сравнивает преимущества и недостатки цифрового метода представления звуковых сигналов с аналоговым оформляет результаты расчетов. оценивает полученные результаты.
Дидактическая единица: системы Долби; современные методы звукозаписи				
8. Системы контроля трактов звукового вещания	0	4	10, 11, 12, 9	Знакомится с основными методами контроля трактов звукового вещания. Предлагает структурные схемы устройств, реализующие контроль оформляет результаты расчетов. оценивает полученные результаты.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	Курсовая работа	10, 11, 7	20	4
Самостоятельное решение курсовой работы: Электроакустика и звуковое вещание : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электроакустика и звуковое вещание" для всех форм обучения 4 курса факультета "Радиотехника и электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Степанов]. - Новосибирск, 2015. - 31, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216607				
2	Подготовка к занятиям	1, 3, 4	70	4
Самостоятельная подготовка к занятиям. Подготовка проводится по литературе и конспектам лекций.: Попов О. Б. Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания : [учебное пособие для вузов по специальностям 201100 (210405) - "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" и 201200 (210402) - "Средства связи с подвижными объектами" направления 654400 - "Телекоммуникации"] / О. Б. Попов, С. Г. Рихтер. - М., 2007. - 341 с. : ил. Электроакустика и звуковое вещание : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электроустановка и звуковое вещание" для 4 курса факультета "Радиотехника и электроника" всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Степанов]. - Новосибирск, 2011. - 18, [2] с. : ил.				
3	Подготовка к аттестации	5, 6, 7, 8, 9	13	3
Самостоятельная подготовка к аттестации: Попов О. Б. Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания : [учебное пособие для вузов по специальностям 201100 (210405) - "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" и 201200 (210402) - "Средства связи с подвижными объектами" направления 654400 - "Телекоммуникации"] / О. Б. Попов, С. Г. Рихтер. - М., 2007. - 341 с. : ил.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ
Контроль	e-mail; Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Портал НГТУ

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 8	
<i>Лабораторная:</i>	20
Контролирующие материалы приводятся в "Электроакустика и звуковое вещание : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электроустановка и звуковое вещание" для 4 курса факультета "Радиотехника и электроника" всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Степанов]. - Новосибирск, 2011. - 18, [2] с. : ил."	
<i>Практические занятия:</i>	20
<i>Курсовая работа:</i>	20
Контролирующие материалы приводятся в "Электроакустика и звуковое вещание : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электроакустика и звуковое вещание" для всех форм обучения 4 курса факультета "Радиотехника и электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Степанов]. - Новосибирск, 2015. - 31, [3] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtds000216607 "	
<i>Экзамен:</i>	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита КП/КР	Экзамен
	ПК.36.В з10. знать методы анализа и принципы построения устройств электроакустики и звукового вещания	+	+
	ПК.36.В у10. уметь разрабатывать и исследовать устройства электроакустики и звукового вещания		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Электроакустика и звуковое вещание : учебное пособие для вузов по специальности 201100 (210405) - "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" направления подготовки 210400 - "Телекоммуникации" / И. А. Алдошина [и др.] ; [под ред. Ю. А. Ковалгина]. - М., 2007. - 871, [1] с. : ил.

Дополнительная литература

1. Сапожников М. А. Электроакустика : Учебник. - М., 1978. - 271 , [1] с.
2. Радиовещание и электроакустика : [учебник для вузов связи по специальности "Радиосвязь, радиовещание и телевидение] / [А. В. Выходец и др.] ; под ред. М. В. Гитлица. - М., 1989. - 429, [1] с. : ил.
3. Акустика : справочник / [А. П. Ефимов и др.] ; под ред. М. А. Сапожникова. - М., 1989. - 336 с. : табл., схемы

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Электроакустика и звуковое вещание : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электроакустика и звуковое вещание" для всех форм обучения 4 курса факультета "Радиотехника и электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Степанов]. - Новосибирск, 2015. - 31, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216607
2. Электроакустика и звуковое вещание : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электроустановка и звуковое вещание" для 4 курса факультета "Радиотехника и электроника" всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Степанов]. - Новосибирск, 2011. - 18, [2] с. : ил.
3. Попов О. Б. Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания : [учебное пособие для вузов по специальностям 201100 (210405) - "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" и 201200 (210402) - "Средства связи с подвижными объектами" направления 654400 - "Телекоммуникации"] / О. Б. Попов, С. Г. Рихтер. - М., 2007. - 341 с. : ил.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра радиоприемных и радиопередающих устройств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталев
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроакустика и звуковое вещание

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
, профиль: Цифровое телерадиовещание

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Электроакустика и звуковое вещание приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.36.В способность к выполнению исследований и оформлению их результатов применительно к системам радиоэлектроники и связи	310. знать методы анализа и принципы построения устройств электроакустики и звукового вещания	Акустика помещений Анализ искажений компактного представления звуковых сигналов Восприятие акустических сигналов Громкоговорители и телефоны Звуковое поле Исследование спектрального состава фонограмм Исследование явления реверберации Контроль и измерения в звуковом вещании Микрофоны	Курсовая работа, лабораторные работы 1, 2	Экзамен, вопросы.1 - 38

		Проводное вещание Сигналы звукового вещания Система звукового вещания. Системы звукопередачи в ЗВ и ТВ Системы озвучивания и звукоусиления Стереофоническое радиовещание Формирование, преобразование и обработка сигналов звукового вещания Электромеханические элементы и системы.		
ПК.36.В	у10. уметь разрабатывать и исследовать устройства электроакустики и звукового вещания	Анализ искажений компактного представления звуковых сигналов Восприятие акустических сигналов Громкоговорители Исследование свойств слуха Исследование спектрального состава фонограмм Исследование явления	Лабораторные работы 2, 3	Экзамен, вопросы.1 - 38

		реверберации Микрофоны Проводное вещание Сигналы звукового вещания Система озвучивания помещения Системы звукового вещания Системы звукопередачи в ЗВ и ТВ Системы контроля трактов звукового вещания Системы озвучивания и звукоусиления Спутниковое и цифровое радиовещание Стереофоническое радиовещание Формирование, преобразование и обработка сигналов звукового вещания Цифровое (дискретное) представление сигналов звукового вещания Цифровые системы звукового вещания		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.36.В.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам.

Студенты берут билет, готовятся на протяжении 60 минут. После подготовки подходят к преподавателю и устно отвечают на вопросы из билета.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.36.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным

материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра радиоприемных и радиопередающих устройств

Паспорт экзамена

по дисциплине «Электроакустика и звуковое вещание», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 - 13, второй вопрос из диапазона вопросов 13 – 26, третий вопрос из диапазона вопросов 27 - 38 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет РЭФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Электроакустика и звуковое вещание»

Характеристики звукового поля. Линейные характеристики звукового поля. Энергетические характеристики звукового поля. Плоская волна. Шаровая волна. Акустические и электрические уровни. Интерференция и дифракция звуковых волн.

Микрофоны. Общие сведения, классификация и технические характеристики микрофонов. Основные технические показатели микрофонов.

Преобразование и обработка звуковых сигналов. Цели и способы преобразования сигналов звукового вещания. Ручные регуляторы уровня.

Утверждаю: зав. кафедрой РПиРПУ _____ Киселев А.В.

(подпись)

(дата)

Билет составил: доцент каф. РПиРПУ _____ Степанов М.А.

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 0 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 20 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет до 30 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет до 40 *баллов*.

Критерии оценки ответов студента на билет (тест) формулируются разработчиком самостоятельно, с учетом структуры приведенного билета (теста) и должны содержать качественные характеристики ответа, которым соответствует определенное количество баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Электроакустика и звуковое вещание»

Вопросы на экзамен по курсу «Электроакустика и звуковое вещание»

1. Характеристики звукового поля. Линейные характеристики звукового поля. Энергетические характеристики звукового поля. Плоская волна. Шаровая волна. Акустические и электрические уровни. Интерференция и дифракция звуковых волн.

2. Слух и восприятие звуковых сигналов. Строение слуховой системы человека. Нелинейность слуха.

3. Звуковые сигналы. Абсолютный порог слышимости. Критические полосы слуха. Уровень громкости. Громкость звука.

4. Пороги слышимости при маскировке. Маскировка чистым тоном. Маскировка узкополосным шумом. Маскировка широкополосным белым шумом.

5. Временные характеристики слуха. Адаптация слуха. Маскировка во временной области. Бинауральный слух.
6. Звуковое поле в помещении. Индекс диффузности. Статистическое представление о звуковых процессах в помещении.
7. Процессы нарастания и спада звуковой энергии в помещении.
8. Волновой метод анализа структуры звукового поля в помещении.
9. Структура и слуховое восприятие реверберационного процесса в помещении. Акустическое отношение и эквивалентная реверберация.
10. Оптимальное значение времени реверберации. Способы создания оптимальных акустических параметров в студиях.
11. Способы создания оптимальных акустических условий в студийных помещениях. Звукоизоляция студий от внешних шумов.
12. Электромеханическое преобразование. Преобразователь как четырехполюсник. Основные электромеханические преобразователи.
13. Микрофоны. Общие сведения, классификация и технические характеристики микрофонов. Основные технические показатели микрофонов.
14. Основные типы микрофонов. Микрофон как приемник звука. Способы построения остронаправленных микрофонов.
15. Акустические системы, громкоговорители, стереотелефоны. Термины и определения. Классификация. Основы устройства акустических систем и громкоговорителей. Классификация громкоговорителей.
16. Устройство электродинамических громкоговорителей.
17. Корпус акустической системы, назначение и основные виды.
18. Рупорные громкоговорители.

19. Фильтрующе-корректирующие цепи.
20. Телефоны — головные широкополосные стереофонические. Технические характеристики стереотелефонов.
21. Звуковые системы радиовещания и телевидения. Качество звучания. Оценка качества звучания.
22. Обобщенная структурная схема системы звукопередачи. Одноканальные системы звукопередачи.
23. Стереофоническая система звукопередачи. Качество стереофонического звучания. Стереофонический эффект.
24. Интенсивностная стереофония. Временная стереофония. Смешанная стереофония. Коэффициент эквивалентности.
25. Многоканальные стереофонические системы. Универсальный формат звуковых сигналов.
26. Звуковые системы фирмы Dolby Lab.
27. Преобразование и обработка звуковых сигналов. Цели и способы преобразования сигналов звукового вещания. Ручные регуляторы уровня.
28. Стереофонические регуляторы. Ручные регуляторы спектра. Смесительные и коммутационные устройства.
29. Усилители звуковых сигналов.
30. Автоматические регуляторы уровня. Статические и динамические характеристики и параметры автоматических регуляторов уровня. Искажения, вносимые автоматическими регуляторами уровня.
31. Системы и устройства шумоподавления.
32. Электронные музыкальные инструменты и синтезаторы.

33. Аналого-цифровое преобразование. Дискретизация. Изменение частоты дискретизации

34. Равномерное квантование. Неравномерное квантование. Мгновенное компандирование. Почти мгновенное компандирование.

35. Компрессия цифровых аудиоданных.

36. Психоакустические модели стандартов MPEG.

37. Семейство стандартов MPEG. Структура цифровых данных аудиофрейма в Layer 1 и Layer 2.

38. Процедуры объединения сигналов стереопары в стандартах MPEG.

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Электроакустика и звуковое вещание», 8 семестр

1. Методика оценки.

Задан объем и основные параметры типовых помещений (см. таблицу 2 и рис. 1.). На рис. 1 введены следующие обозначения: H , B , L - высота, ширина и длина помещения; H_{Π} , B_{Π} , L_{Π} - высота, ширина и длина подиума (если вариантом B_{Π} не задано, считать $B_{\Pi} = B$); $H_{\text{Подъем}}$, $L_{\text{Подъем}}$ - высота и длина подъема.

Для заданных параметров требуется:

1. Проанализировать задание и представить чертеж помещения с указанием всех предметов, слушателей (исполнителей). Указать размеры. Чертеж представить в приложении, выполнить согласно требованиям ЕСКД.
2. Произвести акустический расчет помещения. Для этого необходимо:
 - 2.1. определить размеры помещения (объем, общую площадь ограничивающих поверхностей).
 - 2.2. выбрать оптимальное время реверберации и его частотную характеристику в зависимости от типа помещения и его предназначения.
3. Рассчитать требуемые параметры помещения:
 - 3.1. реверберационный коэффициент поглощения;
 - 3.2. средний коэффициент поглощения;
 - 3.3. общее требуемое поглощение.
4. Определить по имеющимся характеристикам помещения основной фонд поглощения и требуемый дополнительный фонд поглощения.
5. Произвести расчет дополнительного фонда поглощения, введя новые материалы и конструкции. Коэффициенты акустического

звукопоглощения различных материалов приведены в таблицах 3 – 6.

6. Определить средний и реверберационный коэффициенты поглощения.

7. Определить полученное время реверберации и сравнить с требуемым.

8. Представить планировку помещения с размещенными дополнительными звукопоглощающими материалами. Чертеж представить в приложении, выполнить согласно требованиям ЕСКД.

Расчеты для заданного помещения проводить на частотах, равных 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 Гц. Результаты расчетов свести в таблицу.

2. Критерии оценки.

- работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части, отсутствует аналитический вывод соотношений, не приведены численные результаты и пояснительные рисунки. Оценка составляет 0 баллов.
- работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если ее части выполнены формально: аналитические соотношения приведены без вывода, численные результаты не обоснованы, пояснительные рисунки выполнены с недочетами. оценка составляет 10 баллов.
- работа считается выполненной **на базовом** уровне, если аналитические соотношения получены самостоятельно, но без должных пояснений, численные результаты обоснованы, но не проанализированы, рисунки выполнены с недочетами. оценка составляет до 15 баллов.
- работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если аналитические соотношения получены самостоятельно и с пояснениями, численные результаты обоснованы и проанализированы, рисунки выполнены без недочетов. оценка составляет до 20 баллов.

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

Варианты заданий на курсовую работу

№	Тип	Длина*ширина	Кол-во	Кол-во	Двери,	Окна,	Материал	Прочее
---	-----	--------------	--------	--------	--------	-------	----------	--------

	помещения	*высота, м	слушатель ей/стулье в	исполни телей	шт/высота *ширина	шт/ширина *высота		
1	Лекционный зал	12*6*4	40/41	1	1/2*1	4/2*2	Стены – оштукатурены, 1,8м от пола окрашены, пол – деревянный паркет на балках, потолок – известковая штукатурка; двери – деревянные окрашенные; стулья – деревянные лакированные	Столы – деревянные (21/1,2х0,7 шт/м), доска – деревянная (2,5х1 м)
2	Драматический театр	40*35*17	1680/1680	18	2/3.5*2.5	-	Стены, потолок – штукатурка гипсовая сухая толщиной 10 мм с воздушной прослойкой 50-150 мм, пол – релин; кресла кожаные на поролоне; двери – монолитная лакированная древесина	Подиум 6*1м, подъем 30*4м.
3	Кинотеатр	34*21*13	700/700	-	2/2*3	4/1*1	Стены, потолок – известковая штукатурка, пол – деревянный паркет по асфальту, кресла мягкие, обшитые тканью, двери – сосновая древесина, окна задрапированы тканью.	Подъем 25*4м; экран 11.5*20м, балкон 21*3*1.3м.

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).

Пояснить влияние выбранных материалов на акустические свойства помещения.

Требуемые изменения фонда звукопоглощения для достижения оптимального времени реверберации.

Что такое оптимальное время реверберации.