

Департамент культуры города Москвы

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение города Москвы
«Театральный художественно-технический колледж»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ г. Москвы «ТХТК»
О.И. Волынянская
 20 16 г.

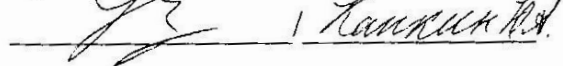
Программа повышения квалификации

«ОРГАНИЗАЦИЯ ЗВУКОВОГО ПРОСТРАНСТВА ЗРИТЕЛЬНОГО
ЗАЛА УЧРЕЖДЕНИЙ КУЛЬТУРЫ»

Одобрена и рекомендована
к утверждению решением
предметно-цикловой комиссии


Протокол № 1
от «30» августа 20 16 г.

Председатель комиссии



Москва
2016

Сведения о переутверждении программы повышения квалификации
и регистрация изменений

№ п/п	Учебный год	Решение предметно-цикловой комиссии (№ протокола, дата заседания, Ф.И.О., подпись председателя комиссии)	(Ф.И.О. подпись)
1.	2016-2017	Протокол № от 30.08.2016 Вашкин Ю.А	

Пояснительная записка

Программа повышения квалификации «Организация звукового пространства зрительного зала учреждения культуры» (36 ч.) направлена на совершенствование компетенции, необходимой для профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации слушателей по организации звукового пространства зрительного зала учреждения культуры.

Целью изучения данной программы является приобретение слушателями представления о формировании звуковой волны, ее условиях возникновения, эволюции применения как физического явления. Также слушатели знакомятся со звукотехническими профессиями и видами выполняемых работ. Теоретические представления формируются на основе обзора фундаментальных законов из области механики, акустики, электричества и магнетизма. Звуковой комплекс представляется в развернутом виде, что дает полное понимание всех физических процессов «от а до я». Практические занятия на компьютере дает навык подготовки аудиовизуальных программ с использованием Adobe Audition и Adobe Premiere. Знакомство с музыкальными инструментами их расстановкой и посадкой, а также способы их подзвучивания, дополняют картину о современном зрелищном мероприятии в сфере культуры. Вопросы безопасности, субординации и поведения на современной площадке являются важной частью для любой технической профессии и представлены в виде структуры современного предприятия во всех сферах, где представлена аудиовизуальная программа.

К освоению данной программы повышения квалификации допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование, работающие в учреждениях культуры и искусства в должностях по звукотехническому обеспечению зрелищных мероприятий. Реализация программы повышения квалификации направлена на совершенствование компетенции, необходимой для профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации.

Программа курсов предполагает знакомство слушателей с основными разделами дисциплин: общая физика, акустика, электроакустика, эксплуатация звуковой техники, звукооператорское мастерство, устройства

записи, компьютерное моделирование и монтаж аудиовизуальной информации, основы построения звуковых программ, музыкальные инструменты и их электрические аналоги. Дается обзор основной технической документации и техники безопасности.

Планируемые результаты обучения

Результаты освоения программы повышения квалификации определяются приобретаемыми компетенциями, способностью применять полученные знания, умения и компетенции в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Слушатель программы повышения квалификации по результатам повышения квалификации должен проводить предпроектный анализ для разработки художественно-технологического проекта; разрабатывать техническое решение творческого проекта. Управлять системами оповещения в соответствии с концепцией звукового оформления культурно-зрелищного представления любой сложности; обеспечивать решение задач в соответствии с концепцией звукового оформления театрализованных и зрелищных представлений; составлять звуковые партитуры театральных и зрелищных мероприятий, проводить звуковые расчеты сценических пространств, анализ рациональности и эффективности размещения звукового оборудования для любых сценических пространств и различных театрально-зрелищных представлений. Подбирать и осуществлять монтаж звукотехнического оборудования; подготавливать план размещения звуковых приборов и приборов для звуковых спецэффектов. Проводить плановые осмотры механического, светотехнического и звукотехнического оборудования сцены, проводить планово-профилактический ремонт и обеспечивать правильную эксплуатацию механического, светотехнического и звукотехнического оборудования сцены; обслуживание и ремонт механического, светотехнического и звукотехнического оборудования сценических площадок. Оформлять все виды технической документации в ходе эксплуатации оборудования. Эксплуатировать и обслуживать звукотехническое оборудование на сцене и в зрительном зале зрелищных организаций при проведении театрализованных, зрелищных и иных подобных мероприятий.

По итогам повышения квалификации слушатели должны:
знать:

- правила техники безопасности на рабочем месте;
- технико-эксплуатационные характеристики оборудования;
- устройство звукового пульта;
- методы контроля аудиовизуальной программы;
- рабочие инструкции;
- руководящие материалы, определяющие последовательность и содержание выполняемых операций технологического процесса;
- методы проведения расчетов и вычислительных работ, контроля носителей информации;
- основы коммутации и простые блок-схемы настройки оборудования;
- формы исходных и выпускаемых документов;
- основы звукооператорского мастерства.

уметь:

- проверять техническое состояние оборудования для выявления неисправностей;
- запускать оборудование в обычном режиме записи;
- запускать оборудование в обычном режиме воспроизведения;
- производить подготовку программы к сдаче;
- выполнять настройку и дальнейший монтаж аудиопрограммы;
- выполнять настройку и дальнейший монтаж видеопрограммы;
- выполнять сведение, мастеринг и в случае видеопрограммы рендеринг готового материала;
- производить подготовку звукового тракта к трансляции;
- производить подготовку микшерного пульта, настраивать входные/выходные каналы;
- производить выбор и установку микрофонов, использовать периферийное оборудование;
- производить сведение материала в соответствии с техническим и художественным заданием.

Знакомство с современным звукотехническим оборудованием и новыми методами компьютерного управления звуковой техникой разного уровня сложности сформирует новые компетенции, необходимые для профессиональной деятельности слушателей по организации звукового пространства зрительного зала учреждения культуры.

По итогам освоения программы повышения квалификации, на основании результатов итоговой аттестации слушатели получают документ о квалификации - удостоверение о повышении квалификации.

Учебный план

Форма обучения – очная.

Срок обучения – с 11 октября по 14 октября 2016 г. (с учетом целевого запроса группы слушателей с отрывом от производства)

Общая трудоемкость – 36 часов.

Трудоемкость в день – 9 часов.

Документ о квалификации: – удостоверение о повышении квалификации.

Сроки	№ п/п	Наименование модулей	Всего	Всего часов, в том числе		
				Лекции	Практические занятия	Форма контроля
11 октября	1.	Введение.	1	1	0	
	2.	Общие сведения о программных средах. Секвенсоры для записи и обработки музыкальных программ.	3	2	1	опрос
	3.	Звуковой тракт.	3	2	1	опрос
	4.	Работа на открытых площадках.	2	2	0	опрос
12 октября	5.	Симметричный/несимметричный сигнал. Помехи в линии связи. Классификация громкоговорителей.	4	2	2	опрос
	6.	Согласование усилителей и громкоговорителей. Озвучивание и звукоусиление в больших концертных залах, на открытых площадках. Настройка акустических систем. Настройка сценических мониторов.	5	2	3	опрос

13 октября	7.	Основные приемы видеомонтажа. Сведение видеоматериала. Особенности в программном обеспечении Adobe Premiere Pro.	4	2	2	опрос
	8.	Микшерные пульта. Строение микшерных пультов. Особенности. Возможности цифровых пультов.	5	3	2	опрос
14 октября	9.	Звукотехническое обеспечение мероприятий в зале	3	2	1	опрос
	10.	Звукотехническое обеспечение мероприятий на улице	5	1	4	опрос
	11.	Итоговое занятие. (Итоговая аттестация)	1	1	0	Итоговая аттестация
Всего			36	20	16	

**Содержание программы повышения квалификации
«Организация звукового пространства зрительного зала учреждения
культуры»**

1 «Введение» (1 час):

Знакомство со следующими дисциплинами: основы театральной звукотехники, источники звука и театральные звуковые приборы, современные микшерные пульта, компьютерное аудиосеквенсоры, составление документации к звуковому оформлению спектакля.

2 «Общие сведения о программных средах. Секвенсоры для записи и обработки музыкальных программ» (3 часа):

Базовые основы работы в аудиосеквенсоре Adobe Audition. Базовые основы работы в аудиосеквенсоре Cubase. Базовые основы работы в аудиосеквенсоре Nuendo.

3 «Звуковой тракт» (3 часа):

Основные элементы звукового тракта. Структурная схема звукового тракта. Функциональная схема звукового тракта.

4 «Работа на открытых площадках» (2 часа):

Особенности работы звукорежиссера на открытых площадках.
Сложности при работе звукорежиссера на открытых площадках.

5 «Симметричный/несимметричный сигнал» (4 часа):

Помехи в линии связи. Классификация громкоговорителей.

6 «Согласование усилителей и громкоговорителей» (5 часов):

Озвучивание и звукоусиление в больших концертных залах.
Озвучивание и звукоусиление на открытых пространствах. Настройка акустических систем. Настройка сценических мониторов.

7 «Основные приемы видеомонтажа» (4 часа):

Сведение видеоматериала. Особенности работы в программном обеспечении Adobe Premiere Pro.

8 «Микшерные пульта» (5 часов):

Строение микшерных пультов. Особенности микшерных пультов.
Различие между аналоговыми пультами и цифровыми. Возможности цифровых пультов.

9 «Звукотехническое обеспечение мероприятий на открытых площадках» (3 часа):

Современное аналоговое звуковое оборудование. Современное цифровое звуковое оборудование. Цифровые протоколы передачи аудиоданных.

10 «Звукотехническое обеспечение мероприятий в зале» (5 часов):

Передача аудиосигнала на большие расстояния. Монтаж полного звукового тракта для обеспечения зрелищного мероприятия в зале.

11 «Итоговое занятие» (1 час):

Контроль изученного материала. Итоговая аттестация форме комбинированного опроса, включающего тестовое задание по теоретическим вопросам и практическое задание.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов, в том числе			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Форма контроля
1. Введение.		1	1	0	
1.1.	Организация звукового пространства зрительного зала учреждения культуры.	1	1	0	
2. Общие сведения о программных средах. Секвенсоры для записи и обработки музыкальных программ.		3	2	1	опрос
2.1.	Базовые основы работы в аудиосеквенсоре Adobe Audition.				
2.2.	Базовые основы работы в аудиосеквенсоре Cubase.		2	1	
2.3.	Базовые основы работы в аудиосеквенсоре Nuendo.				
3. Звуковой тракт.		3	2	1	опрос
3.1.	Основные элементы звукового тракта.				
3.2.	Структурная схема звукового тракта.		2	1	
3.3.	Функциональная схема звукового тракта				
4. Работа на открытых площадках.		2	2	0	опрос
4.1.	Особенности работы звукорежиссера на открытых площадках.				
4.2.	Сложности при работе звукорежиссера на открытых площадках.		2	0	
5. Симметричный/несимметричный сигнал.		4	2	2	опрос
5.1	Помехи в линии связи.				
5.2	Классификация громкоговорителей.		2	2	
6. Согласование усилителей и громкоговорителей.		5	2	3	опрос
6.1.	Озвучивание и звукоусиление в больших концертных залах.				
6.2.	Озвучивание и звукоусиление на открытых пространствах.		2	3	

6.3.	Настройка акустических систем.				
6.4.	Настройка сценических мониторов.				
7. Основные приемы видеомонтажа.		4	2	2	опрос
7.1.	Сведение видеоматериала.				
7.2.	Особенности работы в программном обеспечении Adobe Premiere Pro.		2	2	
8. Микшерные пульты.		5	3	2	опрос
8.1.	Строение микшерных пультов.				
8.2.	Особенности микшерных пультов.				
8.3.	Различие между аналоговыми пультами и цифровыми.		3	2	
8.4.	Возможности цифровых пультов.				
9. Звукотехническое обеспечение мероприятий на открытых площадках.		3	2	1	опрос
9.1.	Современное аналоговое звуковое оборудование.				
9.2.	Современное цифровое звуковое оборудование.		2	1	
9.3.	Цифровые протоколы передачи аудиоданных.				
10. Звукотехническое обеспечение мероприятий в зале.		5	1	4	опрос
10.1.	Передача аудиосигнала на большие расстояния.				
10.2.	Монтаж полного звукового тракта для обеспечения зрелищного мероприятия в зале.		1	4	
11. Итоговое занятие.		1	1	0	
11.1	Подведение итогов. Контроль освоенного материала. Итоговая аттестация.		1	0	
Всего:		36	20	16	

Календарный учебный график

реализации программы повышения квалификации

«Организация звукового пространства зрительного зала учреждения

культуры» в сроки с 11 по 14 октября 2016г.

Дата	Преподаватель	Количество часов	Время	Ауд.
11.10.2016	Деменов О.А.	2	9.00 - 10.30	Учебный театр ТХТК
		2	10.45 - 12.15	
			12.15 - 12.30 перерыв	
		3	12.30 - 14.45	
		2	15.00 - 16.30	
12.10.2016	Деменов О.А.	2	9.00 - 10.30	Учебный театр ТХТК
		2	10.45 - 12.15	
			12.15 - 12.30 перерыв	
		3	12.30 - 14.45	
		2	15.00 - 16.30	
13.10.2016	Деменов О.А.	2	9.00 - 10.30	Учебный театр ТХТК
		2	10.45 - 12.15	
			12.15 - 12.30 перерыв	
		3	12.30 - 14.45	
		2	15.00 - 16.30	
14.10.2016	Деменов О.А.	2	9.00 - 10.30	Учебный театр ТХТК
		2	10.45 - 12.15	
			12.15 - 12.30 перерыв	
		3	12.30 - 14.45	
		2	15.00 - 16.30	
Итого		36		

Перечень профессиональных компетенций

в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате программы повышения квалификации «Организация звукового пространства зрительного зала учреждения культуры» (36 ч.)

Специалисты, прошедшие обучение, смогут повысить свой уровень профессиональных компетенций в соответствии с современными требованиями, с учетом занимаемых должностей в организациях и учреждениях сферы культуры и искусства:

- Старший техник по эксплуатации и обслуживанию звуковой техники;
- Техник по эксплуатации и обслуживанию звуковой техники;
- Старший техник по эксплуатации и обслуживанию звуковой техники;
- Старший микрофонный оператор;
- Микрофонный оператор;
- Младший микрофонный оператор;
- Звукоформитель;
- Оператор звукозаписи;
- Оператор монтажа и хранения фонограмм;
- Оператор магнитной записи.

Краткое описание трудовых функций, выполняемых такими специалистами.

Проектирует, выбирает, размещает, коммутирует, настраивает оборудование в зрительном зале, на сцене и во вспомогательных помещениях, выполняет профилактические мероприятия и работы по обслуживанию и подготовке оборудования к работе.

Проводит тестирование оборудования, содержит оборудование в рабочем состоянии, совместно со звукорежиссером участвует в звуковом оформлении театральных спектаклей, концертов и т.п. мероприятий, участвует в создании музыкально-шумового сопровождения мероприятий, готовит к монтажу и монтирует фонограмму звукового сопровождения спектакля, концерта, иного мероприятия.

Осуществляет звукоусиление и звуковоспроизведение уличных мероприятий и в зрительных залах театров, дворцов культуры, клубов, спортивных комплексов, досуговых центров и т.п.

Выбирает, размещает сопровождает микрофоны и сопровождающее оборудование на сцене и в зрительном зале во время представления.

Подключает, коммутирует, тестирует и сопровождает во время записи аппаратуру записи, проводит контрольные измерения, проверку работоспособности, профилактику и настройку аппаратуры записи.

Совместно со звукорежиссером или под его руководством выполняет звуковой монтаж фонограммы с применением или без применения специальных компьютерных программ монтажа, коррекции и мастеринга, выполняет подготовку оборудования к монтажу, мастерингу и хранению, осуществляет периодический контроль состояния хранимых материалов и при необходимости

Примеры работ:

- 1) звуковое оборудование с цифровым программным управлением – коммутация; 2) звуковые партитуры – пошаговая запись в аудиосеквенсорах.

Организационно-педагогические условия реализации программы повышения квалификации

1. Профессиональные педагогические кадры

№ п/п	Ф.И.О. Преподавателя	Сведения о профессиональном образовании	Пед. стаж	Квалификационная категория	Профильные дисциплины СПО	Дополнительные сведения
1.	Деменок Ольга Александровна	ТХК№60, 2014. Специальность. Аудиовизуальная техника и звукотехническое обеспечение аудиовизуальных программ. Квалификация техник.	2 года	вторая	- Звукофикация киноконцертных залов. - Эксплуатация звукового и видеооборудования	Звукотехник прокатной компании "AlphaSoundmusiccompany", "Show technology", "AGS-Pro".

		ГИТР им. М.А. Литовчина Специально сть Звукорежисс ура аудиовизуа льных искусств – н/в				
2.	Никишина Алла Александровна	СПбГУКиТ, 2010. Специально сть Звукорежисс ура кино и телевидения. Квалификац ия Звкорежис сер.	2 года	Первая	-Подготовка звуковых программ -Эксплуатация звукотехническо го видеооборудован ия	Звукорежи ссер в Московско м Музыкаль ном Театре имени К. С. Станислав ского и Вл. И. Немирови ча- Данченко
3	Капкин Юрий Анатольевич	Московский Технический Университет Связи и Информати ки, 1994. Специально сть Радиосвязь и радиовеща ние. Квалификац ия инженер.	20 лет	Высшая	Звуковое и видеооборудован ие Программное обеспечение звукового и видеооборудован ие	
4	Иванов Александр Константинович	СПбГУКиТ, 1980. Специально сть Звукотехник а. Квалификац ия Инженер- электрик.	36 лет	Высшая	Акустика и электроакустика.	Заслужен ный учитель РФ
5	Фокина Ксения Романовна	СПбГУКиТ, 2010. Специально	2 года	Первая	Эксплуатация звукового оборудования.	

		сть Звукорежисс ура кино и телевидения. Квалификац ия Звукорежисс ер.			Программное обеспечение звуковой техники. Звукорежиссура клубных программ.	
--	--	--	--	--	--	--

2. Лаборатория акустики и электроакустики каб.214, Лаборатория звукофикации театров и концертных залов каб.213, Лаборатория телевидения и видеотехники. Устройства записи и воспроизведения информации каб.209, Лаборатория эксплуатации звуковой техники каб.205, Студии звукозаписи №1 и №2.

2.1. Учебный театр.

3. Современное звукотехническое оборудование отечественного и зарубежного производства (цифровой и аналоговый микшерные пульта, акустические системы, динамические и конденсаторные микрофоны, проигрыватель мини дисков, приборы динамической и пространственной обработки).

4. Информационные образовательные и библиотечные ресурсы:

4.1. Библиотечные ресурсы (в читальном зале библиотеки Колледжа):

1. Лоянич А.А. Запись звука и обработка на компьютере. М.: Эксмо, 2008.

2. Емельянов Е.Д. Звукофикация театров и концертных залов: Учебник.- М.: Искусство, 1989.- 272 с.

3. Урбанский Б. Электроакустика в вопросах и ответах (перевод с польского языка).-М., Радио и связь, 1981.

4. Электротехнический справочник: в 3 т. Т.1. Общие вопросы. Электротехнические материалы / под общ. ред. В.Г. Герасимова и др. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 488 с.: ил.

5. Электротехнический справочник: в 3 т. Т.2. Электротехнические изделия и устройства. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 712 с.: ил.

Итоговая аттестация по результатам освоения программы повышения квалификации проходит в форме комбинированного опроса, включающего тестовое задание по теоретическим вопросам и практическое задание.

1 этап - теоретическая часть: тестовое задание;

2 этап - практическая часть: практическое задание на подтверждение профессиональной компетенции.

Типовые задания практической части:

1. Составить структурную схему звукового тракта;
2. Составить функциональную схему звукового тракта;
3. Подобрать оборудование для обеспечения зрелищно-массового мероприятия;
4. Рассчитать электрическую мощность выходного канала звуковоспроизведения;
5. Создать музыкальную фонограмму в аудиосеквенсоре;
6. Настроить акустическую систему.

Оценочные материалы

Раздел 1

Что должен уметь звукотехник при организации звукового пространства зрительного зала учреждения культуры?

Раздел 2

Как выглядит принципиальная оптическая схема прожектора с отражательной оптикой?

Как выглядит принципиальная оптическая схема линзового прожектора?

Как выглядит принципиальная оптическая схема прожектора со сложной оптической системой?

Раздел 3

Назовите основные элементы звукового тракта.

Расскажите порядок подготовки звукового тракта.

Как классифицируются микрофоны.

Раздел 4

Расскажите о сложностях при работе звукорежиссера на открытых площадках.

Расскажите о характеристиках звуковой волны.

Как влияет влажность воздуха на поведение звуковой волны.

Как влияет температура воздуха на поведение звуковой волны.

Как на звук влияет отсутствие ограждений вокруг.

Раздел 5

Какие помехи возникают в линиях связи.

Как избавиться от помех.

Как избавиться от земляной петли.

Что такое DI-Vox.

Раздел 6

Какие бывают акустические системы?

Для чего необходимо измерительное оборудование?

Расскажите основной принцип преобразования акустического сигнала в электрический.

Раздел 7

Назовите программные среды для подготовки видео программ .

Покажите на монтажном столе основные органы управления программной среды Adobe Premier.

Раздел 8

Как классифицируются микшерные пульта?

Назовите основные блоки микшерного пульта.

Укажите порядок подготовки микшерного пульта к работе.

Каким образом настраивается входной канал микшерного пульта.

Раздел 9

Назовите достоинства передачи данных по цифровому протоколу.

Какие цифровые протоколы вы знаете.

Укажите правильное размещение микрофонов рядом с источником.

Раздел 10

Назовите основные проблемы при передачи аудиоданных на большие расстояния.

По какому принципу работает прибор восстановления послезвучания?

Для чего нужно фантомное питание?

Что такое шаговый фильтр?

Как проверить полярность акустической системы?

Литература

Основная литература:

1. Д. Чаппел; пер. с англ. Осипова А.И. Создаем свою компьютерную студию звукозаписи. М.: ДМК Пресс, 2005
 2. Adobe Audition 1.5. Официальный учебный курс. М.: Изд-во Триумф, 2006
 3. Adobe Premiere 2.0. Официальный учебный курс. М.: Изд-во Триумф, 2006
 4. И. Кузнецов, В. Позин. Создание фильма на компьютере. СПб.: Питер, 2005
 5. Гамалей В.А. Мой первый видеофильм. СПб.: Питер, 2006
 6. А.Г. Соколов. Монтаж: телевидение, кино, видео. ч.1-3. М.: Дворников, 2005
 7. Лоянич А.А. Запись звука и обработка на компьютере. М.: Эксмо, 2008
 8. Емельянов Е.Д. Звукофикация театров и концертных залов: Учебник.-М.: Искусство, 1989.- 272 с.: ил
 9. Ефимов А.П. Акустика: Справочник.-М.: Радио и связь, 1989.-336 с.: ил.
 10. Козюренко Ю.И. Механическая звукозапись.-М., Энергия, 1975.
 11. Коллендор Б.А. Студийный магнитофон.-М., НИИЭИР, 1970.
 12. Дегрелл Л. Проигрыватели и грампластинки (перевод с венгерского языка).-М., Радио и связь, 1982.
 13. Урбанский Б. Электроакустика в вопросах и ответах (перевод с польского языка).-М., Радио и связь, 1981.
- Гультяев А.К. Запись CD и DVD.-М.: Бинوم пресс, 2006.- 384 с., ил.

Дополнительная литература:

1. Брайс Р. Справочник по цифровому телевидению – Издательство «Эра», 2001.- 230 стр.: ил.
2. Ньюэлл Ф.Р. Project-студии: Маленькие студии для великих записей/Перевод с англ. Ю.Зиненко; Под ред. А.Кравченко.- Винница, 2002.- 271 с.: ил.
3. Гребенников О.Ф., Тихомирова Г.В. Основы записи и воспроизведения информации (в аудиовизуальной технике): Учебное пособие. СПб.: Изд. СПбГУКиТ, 2002
4. Никамин В.А. Цифровая звукозапись. Технологии и стандарты. -СПб.: Наука и техника, 2002
5. Хромой Б.П., Моисеев Ю.Г. Электрорадиоизмерения. Учебник для техникумов. М.: Радио и связь, 1985
6. Анерт В., Штеффен Ф. Техника звукоусиления. Теория и практика. – М.: Леруша, 2003
7. Кубицкий А.А. Электронные усилители. – М.: Радио и связь, 1983
8. Сапожков М.А. Акустика. Справочник. – М.: Радио и связь, 1989