

Департамент культуры города Москвы

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ

г. Москвы «ТХТК»

Н.И. Подбуртная

«27» сентября 2018 г.

Программа повышения квалификации (36 ч.)

«ОРГАНИЗАЦИЯ ЗВУКОВОГО ПРОСТРАНСТВА ЗРИТЕЛЬНОГО ЗАЛА»

Одобрена и рекомендована
к утверждению решением
предметно-цикловой комиссии

Протокол № 2

от «24» сентября 2018 г.

Председатель комиссии

Моев Илья Владимирович ИИ

Москва

2018

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)

Пояснительная записка

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

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 обобщённое понимание всех физических процессов «от а до я». Практические занятия на компьютере дают навык расчёта и оценки акустических параметров зала. Знакомство с музыкальными инструментами их расстановкой и посадкой, а также способы их подзвучивания, дополняют картину о современном зрелищном мероприятии. Вопросы безопасности 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 профильное среднее профессиональное или высшее образование и лица, получающие среднее профессиональное или высшее образование, работающие в учреждениях на должностях связанных со звукотехническим обеспечением 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 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 звуковоспроизведения 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 звукотехнического оборудования, проводить планово-профилактический ремонт и обеспечивать правильную эксплуатацию звукотехнического оборудования; обслуживание и ремонт 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 структурные схемы 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 монтаж аудиопрограммы;
- выполнять настройку и 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 - удостоверение о повышении квалификации.

Учебный план

Форма обучения – очная.

Срок обучения – устанавливается договором (с учетом целевого запроса группы слушателей с отрывом от производства)

Общая трудоемкость – 36 часов.

Трудоемкость в день – 6 часов.

Документ о квалификации – удостоверение о повышении квалификации.

Сроки	№ п/п	Наименование модулей	Всего	Всего часов, в том числе		
				Лекции	Практические занятия	Форма контроля
22 октября	1.	Введение.	1	1	0	
	2.	Звук. Основные параметры и единицы измерения. Слух. Кривые равной громкости. Микрофоны. Виды. Принцип работы. Конструкция. Диаграммы направленности. Коэффициент и индекс концентрации. Параметры. Чувствительность. Особенности применения микрофонов. Линии связи микрофон-усилитель.	2	1	1	
	3.	Микшерные пульта. Классификация, особенности настройки. Аналоговые и цифровые пульта, достоинства и недостатки.	2	1	1	
	4.	Диффузорные излучатели. Акустическое оформление громкоговорителей. Классификация громкоговорителей. Параметры. Чувствительность. Диаграммы направленности. Коэффициент и индекс концентрации. Особенности применения громкоговорителей. Согласование усилителей и громкоговорителей.	1	1	0	опрос
23 октября	5.	Основные устройства обработки звукового сигнала. Динамические устройства обработки. Частотные устройства обработки. Процессоры эффектов.	2	1	1	
	6.	Коммутация оборудования. Маршрутизаторы. Патч-панели.	1	1	0	

	7.	Звуковой тракт озвучивания зрительных залов и звукоусиления в них. Основные элементы звукового тракта. Структурная и функциональная схемы звукового тракта.	1	1	0	
	8.	Работа звукорежиссера на открытой площадке. Озвучивание концертных залов и открытых пространств.	2	1	1	опрос
24 октября	9.	Акустические параметры залов. Способы и методы оценки.	1	1	0	
	10.	Звукопоглощающие материалы. Особенности применения на сцене и в зрительном зале.	2	1	1	
	11.	Акустическая обработка аппаратной и студии звукозаписи театра (клуба).	1	1	0	
	12.	Компьютерное моделирование зала, студий и аппаратных. Размещение акустических систем. Настройка зрительного зала.	2	1	1	опрос
25 октября	13.	Линейные массивы: классификация, конструктивные различия, особенности применения.	1	1	0	
	14.	Сценические мониторы. Классификация, настройка, размещение.	2	1	1	
	15.	Студии звукозаписи. Структурная схема студии звукозаписи. Особенности работы в студии. Основное оборудование студии.	3	2	1	опрос
26 октября	16.	Цифровые протоколы передачи аудиоданных. Классификация. Схема подключения оборудования.	2	2	0	
	17.	Передача звукового сигнала на большие расстояния.	1	1	0	
	18.	Монтаж полного цифрового звукового тракта для обеспечения зрелищного мероприятия в зале.	3	1	2	опрос

27 октября	19.	Работа с аудио редакторами.	2	1	1	
	20.	Сведение фонограмм. Основные особенности и этапы.	2	1	1	
	21.	Повторение пройденного материала.	1	1	0	
	22.	Итоговая аттестация.	1	1	0	Итоговая аттестация
		Всего	36	24	12	

Содержание программы повышения квалификации

«Организация звукового пространства зрительного зала»

1. «Теоретические основы акустики и технологии настройки звукового пространства зала» (12 часов):

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

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

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

2. «Особенности использования цифровых технологий в создании и настройки звукового пространства зала» (9 часов):

Базовые основы работы в аудиосеквенсоре AdobeAudition. Базовые основы работы в аудиосеквенсоре Cubase. Базовые основы работы в аудиосеквенсоре Nuendo.

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

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

3. «Эксплуатация звукотехнического оборудования. Системы связи, технологическое телевидение и бесперебойное электроснабжение. Особенности применения» (14 часов):

Классификация громкоговорителей.

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

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

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

Использование служебной связи и технологического телевидения.

Системы бесперебойного электроснабжения.

4 «Итоговое занятие» (1 час):

Контроль изученного материала. Итоговая аттестация тестового задания по теоретическим вопросам.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов, в том числе			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Форма контроля
1. Теоретические основы акустики и технологии настройки звукового пространства зала.		12	10	2	опрос
1.1.	Введение.	1			
1.2.	Звук. Основные параметры и единицы измерения. Слух. Кривые равной громкости. Микрофоны. Виды. Принцип работы. Конструкция. Диаграммы направленности. Коэффициент и индекс концентрации. Параметры. Чувствительность. Особенности применения микрофонов. Линии связи микрофон-усилитель.	3	10	2	

1.3.	Диффузорные излучатели. Акустическое оформление громкоговорителей. Классификация громкоговорителей. Параметры. Чувствительность. Диаграммы направленности. Коэффициент и индекс концентрации. Особенности применения громкоговорителей. Согласование усилителей и громкоговорителей. Линии связи усилитель-громкоговоритель.	2			опрос
1.4.	Звуковой тракт озвучивания зрительных залов и звукоусиления в них. Основные элементы звукового тракта. Структурная и функциональная схемы звукового тракта.	3			опрос
1.5.	Различия аналоговых и цифровых трактов. Озвучивание концертных залов и открытых пространств.	3			
2. Особенности использования цифровых технологий в создании и настройке звукового пространства зала.		9	6	3	опрос
2.1.	Акустические параметры залов. Способы и методы оценки.	1	6	3	
2.2.	Звукопоглощающие материалы. Особенности применения на сцене и в зрительном зале.	2			
2.3.	Акустическая обработка аппаратной и студии звукозаписи театра (клуба).	1			
2.4.	Компьютерное моделирование зала, студий и аппаратных. Размещение акустических систем. Настройка зрительного зала.	2			опрос
2.5.	Линейные массивы: конструктивные различия, особенности применения. Сценические мониторы, настройка.	3			
3. Эксплуатация звукотехнического оборудования. Системы связи, технологическое телевидение и бесперебойное электроснабжение. Особенности применения.		14	11	3	опрос
3.1.	Помехи в линиях связи. Передача звукового сигнала на большие расстояния. Цифровые протоколы передачи аудиоданных.	2	11	3	опрос
3.2.	Монтаж полного цифрового звукового тракта для обеспечения зрелищного мероприятия в зале.	1			
3.3.	Различие между аналоговыми пультами и цифровыми. Возможности цифровых пультов. Современное цифровое звуковое оборудование.				
3.4.	Системы бесперебойного электропитания оборудования.	2			опрос

3.5.	Оценка параметров ББП и подбор для использования стационарно и на выездах (гастроли).	1			
3.6.	Передача аудиосигнала на большие расстояния. Монтаж полного звукового тракта для обеспечения зрелищного мероприятия в зале.	3			опрос
3.7.	Проводная и беспроводная служебная связь, особенности применения. Перспективы развития цифровых технология озвучивания залов.	2			
4. Итоговое занятие.		1	1	0	
4.1	Подведение итогов. Контроль освоенного материала. Итоговая аттестация.	1	1	0	
Всего:		36	28	8	

Календарный учебный график

реализации программы повышения квалификации

«Организация звукового пространства зрительного зала»

в сроки с 22 октября по 27 октября 2018г.

Дата	Преподаватель	Количество часов	Время	Ауд.
22.10.2018	Цветаева О.С.	1	9.00-9.45	209 ауд.
		2	9.55-11.35	
		2	Перерыв 11.35-12.15 12.15-13.00	
		1	13.05-14.40	
23.10.2018	Цветаева О.С.	2	14.40-16.15	Учебный театр ТХТК 209 ауд.
		1	16.20-17.05	
		1	Перерыв 17.05-17.45 17.45-18.30	
		2	18.35-20.10	
24.10.2018	Цветаева О.С.	1	16.40-17.25	Учебный театр ТХТК 209 ауд.
		2	17.35-19.10	
		1	Перерыв 19.10-19.50 19.50-20.35	
		2	20.45-22.20	
25.10.2018	Цветаева О.С.	1	16.40-17.25	Учебный театр ТХТК 209 ауд.
		2	17.35-19.10	
		3	Перерыв 19.10-19.50 19.50-22.20	

				Студия №1, №2.
26.10.2018	Цветаева О.С.	2	16.40-18.20	Учебный театр ТХТК 209 ауд.
		1	18.25-19.10	
		3	Перерыв 19.10-19.50 19.50-22.20	
27.10.2018	Цветаева О.С.	2	9.00-10.40	Учебный театр ТХТК 209 ауд.
		2	10.45-12.20	
		1	Перерыв 12.20-13.00 13.00-13.45	
		1	13.55-14.40	
ИТОГО:		36		

Перечень профессиональных компетенций

в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате программы повышения квалификации «Организация звукового пространства зрительного зала» (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;
- Звукооформитель;
- Оператор звукозаписи;
- Оператор монтажа и хранения фонограмм;
- Оператор магнитной записи.

Характеристика работ:

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.

Должен знать:

основы звукоусиления и звуковоспроизведения в уличных мероприятиях и зрительных залах театров, дворцов культуры, клубов, спортивных комплексов, досуговых центров и т.п.; принцип выбора, размещения и сопровождения микрофонов и сопровождающего оборудования на сцене и в зрительном зале во время представления; правила эксплуатации аппаратуры записи; монтаж фонограммы с применением или без применения специальных компьютерных программ; правила хранения и осуществлять периодический контроль за состоянием хранимых материалов.

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	Капкин Юрий Анатольевич	Московский Технический Университет Связи и Информатики, 1994. Специальность Радиосвязь и радиовещание. Квалификация инженер.			Эксплуатация звуковой и видео техники. Звуковое и видеооборудование. Программное обеспечение звукового и видеооборудование	Опыт работы: Государственный дом радиовещания и звукозаписи, Главное управление ФАПСИ при президенте РФ, ФСБ РФ, ООО «Дельта-СБ»
2	Иванов	СПбГУКиТ,	36	Высшая	Акустика и	Заслуженный

	Александр Константинович	1980. Специальность Звукотехника. Квалификация Инженер-электрик.	лет		электроакустика.	учитель РФ
3	Мельникова Елена Геннадьевна	СПбГУКиТ, 2010. Специальность Звукорежиссура кино и телевидения. Квалификация Звукорежиссер.			Подготовка звуковых программ, Подготовка видео программ, Радиотехника и телевидение, Основы звукофикации театров и киноконцертных залов, Эксплуатация звуковой и видео техники	Опыт работы: Телерадиостудия МВД России, Объединенная редакция МВД России, телепрограмма «Дежурная часть», Государственная радиовещательная компания «Маяк»
4	Цветаева Ольга Сергеевна	ГБПОУ г. Москвы ТХТК, специальность – техник. 2005. МГПУ, кафедра культуры и искусств, педагог дополнительного образования.	5лет		Эксплуатация звуковой и видео техники Радиотехника и телевидение Подготовка видео программ	Театр под руководством Армена Джигарханяна, Продюсерский центр «Аметист», Клуб «Гнездо Глухаря».

2. Лаборатория акустики и электроакустики каб.209, Лаборатория звукофикации театров и концертных залов каб.213, Лаборатория телевидения и видеотехники. Устройства записи и воспроизведения информации каб.209, 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 тестового задания по теоретическим вопросам.

Оценочные материалы:

Раздел 1

- Что должен уметь звукотехник при организации звукового пространства зрительного зала учреждения культуры?
- Назовите основные элементы звукового тракта.
- Расскажите порядок подготовки звукового тракта.
- Как классифицируются микрофоны?
- Укажите правильное размещение микрофонов рядом с источником.
- Для чего нужно фантомное питание?
- Какие бывают акустические системы?
- Для чего необходимо измерительное оборудование?
- Расскажите основной принцип преобразования акустического сигнала в электрический?
- Что даёт преобразование аналогового сигнала в цифровой?
- Какое основное преимущество даёт применение цифровых технологий в озвучивании залов?

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?
- Какие сложности при работе звукорежиссера на открытых площадках?
- Какие Вы знаете характеристики 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?
- Какие программные среды для подготовки видео программ?
- Какой параметр звукопоглощающих материалов больше всего влияет на низких частотах?
- В чём особенность использования линейных массивов?
- Какая частота дискретизации АЦП-ЦАП используется в профессиональном звуковом оборудовании?

Раздел 3

- Какие помехи возникают в линиях связи?
- Как избавиться от помех?
- Как избавиться от земляной петли?
- Что такое DI-Box?
- Как классифицируются микшерные пульта?
- Чем отличается цифровой звуковой пульт от аналогового?
- Назовите основные блоки микшерного пульта.
- Укажите порядок подготовки микшерного пульта к работе.
- Каким образом настраивается входной канал микшерного пульта?
- Назовите достоинства передачи данных по цифровому протоколу.
- Какие цифровые протоколы вы знаете?
- Назовите основные проблемы при передаче аудиоданных на большие расстояния.
- По какому принципу работает прибор восстановления послезвучания?
- Что такое шаговый фильтр?
- Что такое шаговый фильтр?
- Как проверить полярность акустической системы?
- Какие частоты лучше использовать для служебной радиосвязи в помещениях?

- Чем отличаются аналоговые и цифровые камеры?
- Чем обеспечивается максимальное время записи видеосигнала?
- На что влияет использование служебной связи и технологического телевидения?

Литература

Основная литература:

1. Понюкова Т.А. GIMP и AdobePhotoshop: Лекции по растровой графике. М.: Изд-во URSS, 2016
2. Харуто А.В. Монтаж и обработка фонограмм и видеозаписей. Работа с компакт-дисками: Практическое руководство. М.: Изд-во URSS, 2015
3. Харуто А.В. Компьютерная обработка текстов и иллюстраций. Работа с Windows и Интернет: Практическое руководство. М.: Изд-во URSS, 2010
4. Д. Чаппел; пер. с англ. Осипова А.И. Создаем свою компьютерную студию звукозаписи. М.: ДМК Пресс, 2005
5. AdobeAudition 1.5. Официальный учебный курс. М.: Изд-во Триумф, 2006
6. AdobePremiere 2.0. Официальный учебный курс. М.: Изд-во Триумф, 2006
7. И. Кузнецов, В. Позин. Создание фильма на компьютере. СПб.: Питер. 2005
8. Гамалей В.А. Мой первый видеофильм. СПб.: Питер, 2006
9. А.Г. Соколов. Монтаж: телевидение, кино, видео. ч.1-3. М.: Дворников, 2005
10. Лоянич А.А. Запись звука и обработка на компьютере. М.: Эксмо, 2008
8. Гультияев А.К. Запись CD и DVD.-М.: Бином 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. Анерт В., Штеффен Ф. Техника звукоусиления. Теория и практика. – М.: Леруша, 2003