

Министерство культуры Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Северо-Кавказский государственный институт искусств

Исполнительский факультет
Кафедра истории и теории музыки



Рабочая программа дисциплины
Музыкальная акустика

Направление подготовки
53.03.02 (073100) Музыкально-инструментальное искусство
- оркестровые духовые и ударные инструменты
- оркестровые струнные инструменты
- баян, аккордеон и струнные щипковые инструменты
- национальные инструменты народов России
- фортепиано

Уровень высшего образования

Бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

1. Цели освоения дисциплины

ЦЕЛЬ курса - дать студентам знания о физических и субъективных характеристиках музыкальных звуков и инструментов, составляющих большую группу первичных источников звука. Такие знания необходимы выпускникам для решения профессиональных задач звукопередачи и звукоорежиссуры как в ателье, так и в концертных залах.

ЗАДАЧИ курса - научить студентов оценивать музыкально-акустические характеристики одиночных и групповых источников музыки с целью оптимального отбора и размещения электроакустических средств передачи или записи звука.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Профессиональный цикл. Дисциплина по выбору.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс обучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ориентироваться в специальной литературе, как в сфере музыкального искусства, образования и науки, так и в смежных областях (видах искусства) (ОК-2);
- работать со специальной литературой в области музыкального искусства и науки, пользоваться профессиональными понятиями и терминологией (ОК-4);
- анализировать явления и произведения литературы и искусства (ОК-5);
- свободно владеть литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками публичной речи; уметь создавать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний (ОК-7);
- к изучению устройства своего инструмента и основ обращения с ним (ПК-19);

ЗНАТЬ (ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ПК-19):

1. Взаимосвязь параметров звучания инструментов и человеческого голоса в объективном и субъективном пространствах.

2. Музыкальный строй, его разновидности, теорию консонантности и диссонантности сложных созвучий.

3. Параметры тембра реальных звуков, способы управления тембром звука при его записи и передаче.

4. Теорию звучания музыкальных инструментов.

5. Устройство, акустические и субъективные характеристики звучания всех типов музыкальных инструментов.

6. Классические и джазовые оркестры: состав, расsadку, инструментовку, принципы расстановки микрофонов при записи и передаче.

В результате приобретения этих знаний студенты должны

УМЕТЬ (ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ПК-19):

1. Подбирать форму ЧХ для обработки музыкального звукового сигнала при его записи и передаче.

2. На основе ознакомления с инструментовкой и партитурой разрабатывать алгоритмы регулировки уровней и частотных характеристик в процессе передачи звучания оркестра.

3. Решать вопросы по выбору типов и оптимального количества микрофонов, их расстановки при передаче или записи звучаний оркестровых групп, хоров и солирующих инструментов.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение часов по учебному плану и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Курс	Семестр	Трудоемкость в зачетных единицах	Количество часов					Промежуточный контроль
			Всего	Индивидуальные	СРС	Лекции Практические	Текущий контроль	
1	1	3	108	-	72	36	Аттестация	Зачет

№ п/п	Наименование тем	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы и трудоемкость		Коды компетенций	Формы текущего и промежуточного контроля
				о/о			
				ЛР	СР		
1.	Исторический обзор учений о звуке. Акустика. Музыкальная акустика. Психоакустика.	1	1	2	6	ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ПК-19	
2.	Физические основы звука и его представления	1	2,3	4	6	ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ПК-19	
3.	Спектральный анализ звука.	1	4,5	4	6	-//-	
4.	Амплитудно-частотные характеристики систем передачи звука	1	6	2	6	-//-	
5.	Акустические основы строения и функционирования музыкальных инструментов	1	7,8	4	8	-//-	
6.	Акустика музыкальных систем и строев	1	9,10	4	6	-//-	
7.	Цифровое представление звука.	1	11	2	6	-//-	
8.	Слуховое восприятие человека и передача информации через звуковой сигнал. Психоакустические особенности восприятия.	1	12,13	4	8	-//-	
9.	Структура слуховой системы. Акустика речи и пения.	1	14,15	4	6	-//-	
10.	Акустика закрытых помещений.	1	16,17	4	6	-//-	

11.	Компьютерный анализ звука	1	18	2	8	-//-	
	Итого			36	72		Зачет

Заочная форма обучения
Срок обучения – 5 лет

Курс	Семестр	Трудоемкость в зачетных единицах	Количество часов					Промежуточный контроль
			Всего	Индивидуальные	СРС	Лекции Практические	Текущий контроль	
1	1	3	108	-	100	8		Зачет 1

№ п/п	Наименование тем	Виды учебной работы и трудоемкость		Коды компетенций	Формы текущего и промежуточного контроля
		о/о			
		ЛР	СР		
1.	Исторический обзор учений о звуке. Акустика. Музыкальная акустика. Психоакустика.		10	ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ПК-19	
2.	Физические основы звука и его представления	1		ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ПК-19	
3.	Спектральный анализ звука.		10	-//-	
4.	Амплитудно-частотные характеристики систем передачи звука		10	-//-	
5.	Акустические основы строения и функционирования музыкальных инструментов	1	10	-//-	
6.	Акустика музыкальных систем и строев	1	10	-//-	
7.	Цифровое представление звука.	1	10	-//-	
8.	Слуховое восприятие человека и передача информации через звуковой сигнал. Психоакустические особенности восприятия.	2	10	-//-	
9.	Структура слуховой системы. Акустика речи и пения.	2	10	-//-	
10.	Акустика закрытых помещений.		10	-//-	
11.	Компьютерный анализ звука		10	-//-	
	Итого		8	100	Зачет

Срок обучения – 4 года

Курс	Семестр	Трудоемкость в зачетных единицах	Количество часов					Промежуточный контроль
			Всего	Индивидуальные	СРС	Лекции Практические	Текущий контроль	
1	1	3	108	-	98	6		Зачет 1

№ п/п	Наименование тем	Виды учебной работы и трудоемкос ть		Коды компетенций	Формы текущего и промежуточного контроля
		о/о			
		ЛР	СР		
12.	Исторический обзор учений о звуке. Акустика. Музыкальная акустика. Психоакустика.		8	ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ПК-19	
13.	Физические основы звука и его представления	1		ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ПК-19	
14.	Спектральный анализ звука.		10	-//-	
15.	Амплитудно-частотные характеристики систем передачи звука		10	-//-	
16.	Акустические основы строения и функционирования музыкальных инструментов	1	10	-//-	
17.	Акустика музыкальных систем и строев	1	10	-//-	
18.	Цифровое представление звука.	1	10	-//-	
19.	Слуховое восприятие человека и передача информации через звуковой сигнал. Психоакустические особенности восприятия.	1	10	-//-	
20.	Структура слуховой системы. Акустика речи и пения.	1	10	-//-	
21.	Акустика закрытых помещений.		10	-//-	
22.	Компьютерный анализ звука		10	-//-	
	Итого	6	98		Зачет

5. Образовательные технологии

Курс «Музыкальная акустика» рассчитан на 36 академических часов для студентов дневного отделения, 10 часов для заочного (срок обучения 4 года) и 8 часов (для студентов сроком обучения 5 лет). Структура курса включает лекционные занятия, семинарские и практические занятия в компьютерном классе. Итоговой формой оценки является зачет.

Цифровое представление звука является основой функционирования современных музыкальных инструментов и акустических устройств, поэтому для понимания и использования этих устройств необходимо иметь представления о цифровом звуке и о методах его получения, обработки и воспроизведения. Исходя из этого преподавание дисциплины "Музыкальная акустика" имеет целью:

- формирование у студентов представлений о природе звука, законов его распространения, преобразования, восприятия;
 - формирование представлений и цифровой записи и обработки звука;
- формирование навыков компьютерного анализа звука с помощью ЭВМ.

6. Фонд оценочных средств

В СКГИИ введена система текущего контроля в виде межсессионной (осенней и весенней аттестации) успеваемости студентов по всем предметам. Контроль за усвоением пройденного материала по предмету осуществляется в виде контрольного урока, на который выносятся задания по основным формам теоретического и аналитического задания.

Кроме того, краткие экспресс-вопросы, проводимые после каждой темы, а также выполнения домашнего задания позволяют оценить уровень сформированности компетенций посредством проверки знаний, умений и навыков студентов.

Итоговая форма контроля – зачет

Критерии оценивания компетенций по дисциплине следующие:

При выставлении баллов необходимо учитывать требования к устной и письменной части задания.

5 баллов

- раскрыть теоретический вопрос в устном ответе, выдерживая логику содержания с опорой на существенные аспекты;
- продемонстрировать творческую инициативу, самостоятельность и способность вести диалог по предмету «История искусства».

4 балла

- уметь масштабно охватить содержание вопроса с некоторыми недостатками частного характера

3 балла

- в устном ответе вопрос раскрыт неполностью, имеются затруднения в основных формулировках и неясное представление о основных категориях, имеющих отношение к дисциплине;
- отсутствие динамичности в ответе и дикционно-стилистической погрешности.

2 балла

- устный вопрос не раскрыт в его основной содержательной части;
- студент не способен структурировать свой ответ даже при опоре на наводящие вопросы.

Темы рефератов.

1. Акустика музыкальных инструментов. Акустика речи и пения.
2. Акустика музыкальных инструментов. Лабиальные духовые инструменты. Флейта.
3. Акустика музыкальных инструментов. Тростевые духовые инструменты. Кларнет, Гобой, Фагот, Саксофон.
4. Акустика музыкальных инструментов. Амбюшюрные духовые инструменты. Труба, Тромбон, Валторна, Туба.
5. Акустика музыкальных инструментов. Орган
6. Акустика струнных музыкальных инструментов. Струнные смычковые. Скрипка.

7. Акустика музыкальных инструментов. Струнные щипковые. Гитара, Арфа.
8. Акустика музыкальных инструментов. Струнные ударные (клавишные) инструменты. Фортепиано.
9. Акустика ударных музыкальных инструментов. Мембранофоны. Литавры, Барабаны.
10. Акустика музыкальных инструментов. Идиофоны. Ксилофоны, Тарелки.
11. Акустика музыкальных инструментов. Идиофоны. Колокола.
12. Структура слуховой системы и ее основные функции.
13. Абсолютный слух. Техники развития слуха.
14. Акустика концертных и театральных залов.
15. Архитектурная акустика.
16. Психоакустика.
17. Музыкальная акустика.
18. Биоакустика.
19. Электроакустика.
20. Аэроакустика.
21. Гидроакустика.
22. Акустика студий звукозаписи.
23. Эхо. Отражение звука в открытых и закрытых помещениях.
24. Акустика хорового пения.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Алдонова И.А., Приттс Р. Музыкальная акустика, Изд. «Композитор», 2006, 719с.
2. Арзуманов С. Секреты гитарного звука. – М., 2003.
3. Н.А.Гарбузов, В.А.Багадуров, С. Г. Корсунский, П. Н. Зимин, А.А.Рождественский. Музыкальная акустика, - М.: Музгиз, 1954, 236с.
4. Харуто А.В. Музыкальная информатика. Компьютер и звук. Уч. пособие. - М.: Московская государственная консерватория, 2000. -387с.
5. Дмитриев Л.Б. Основы вокальной методики. - М: Музыка. 1963, 675с.
6. Брайс Р. Руководство по цифровому телевидению - М.: ДМК Пресс, 2002, 288а
7. Белунцов В. Новейший самоучитель работы на компьютере для музыкантов. – М.: ДЕСС КОМ, 2001.
8. Будилов В.А. Работаем с Finale 2001. – СПб.: Наука и Техника, 2001.
9. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Образование. – 2004.
10. Музыкальные инструменты мира. – Минск, 2001.
11. Порвенков В.Г. Акустика и настройка музыкальных инструментов: Методическое пособие по настройке. – М., 1990.
12. Психоакустика. Фильм «Строение слуховой системы человека». CD-диск.
13. Резник Ю.А. Графика, звук, видео. Популярный самоучитель. – СПб.: Наука и Техника, 2003.
14. Смолин К.О. Звукосниматели. Справочник. – М., 2003.
15. Устинов А.А. Моделирование музыкального исполнения: возможности и ограничения. – Новосибирск: Новосибирская государственная консерватория, 2002.

16.Харуто А.В. Музыкальная информатика. Компьютер и звук: Учебное пособие по теоретическому курсу для студентов и аспирантов музыкального вуза. – М.: Московская государственная консерватория, 2000.

8.ГЛОССАРИЙ

Акустика (от греческого акуо «слышу») – наука о звуке.

Звук – особый вид механических колебаний, способный вызывать слуховые ощущения.

Общая (физическая) акустика – теория излучения и распространения звука в различных средах, теория дифракции. Линейные и нелинейные процессы распространения звука.

Архитектурная акустика – законы распространения в закрытых (полузакрытых, открытых) помещениях, методы управления структурой поля в помещении и тд.

Строительная акустика – защита от шума зданий, промышленных предприятий и др. Расчет конструкций зданий и сооружений, выбор материалов.

Психоакустика – основные законы слухового восприятия, определение связи объективных и субъективных параметров звука, определение законов расшифровки «звукового образа»

Музыкальная акустика – проблемы создания, распространения и восприятия музыкальных звуков, используемых в музыке.

Биоакустика – теория восприятия и излучения звука биологическими объектами, изучение слуховой системы различных видов животных.

Электроакустика – теория и практика конструирования излучателей и приемников, передача и воспроизведение звука.

Аэроакустика (авиационная акустика) – излучение и распространение шумов в авиационных конструкциях; методы звукоизоляции и звукопоглощения, теория распространения ударных звуковых волн.

Гидроакустика – распространение. Поглощение, затухание звука в воде, теория антенн и гидроакустических эхолотаторов, распознавание движущихся объектов и др.

Акустика транспорта – анализ шумов, разработка методов звукопоглощения и звукоизоляции в различных видах транспорта(самолеты, поезда, автомобили и др.)

Медицинская акустика – разработка медицинской аппаратуры, онованной на обработке и передачи звуковых сигналов (слуховые аппараты, диагностические приборы-анализаторы шамов сердца, легких и др.)

Ультразвуковая акустика – теория ультразвука, создание ультразвуковой аппаратуры

Квантовая акустика (акустоэлектроника) – теория гиперзвука, создание фильтра на акустических волнах и тд.

Акустика речи – теория и синтез речи, выделение реч на фоне шумов, автоматическое распознавание речи и тд.

Цифровая акустика – создание микропроцессорной (аудипроцессорной) и компьютерной техники.

Колебания – это повторяющиеся процессы изменения каких-либо параметров системы (перепады температур, биение сердца и тд.)

Механические колебания – это повторяющиеся движения различных Тел (вращение Земли, колебания маятников, камертонов, струн и др.)

Смещение – путь (расстояние) пройденный телом за время его движения от какой-то точки его отсчета.

Скорость - это путь, пройденный телом в единицу времени.

Ускорение – это отношение изменения скорости к промежутку времени, за который это изменение произошло.

Сила – это действие одного тела на другое, которое вызывает ускорение или деформацию тела, т.е. сила есть причина движения.

Давление - это отношение силы, действующей на поверхность перпендикулярно этой поверхности, к площади этой поверхности.

Работа – перемещение тела под воздействием силы.

Мощность - это работа, выполненная в единицу времени.

Энергия - это мера способности совершать работу, т.е. мера количества работы, которая была произведена над данным объектом, или будет совершена им в будущем.

Амплитуда колебаний – это максимальное смещение тела от положения равновесия (при установившихся колебаниях она постоянна).

Период колебаний – это наименьший промежуток времени, через который колебания повторяются.

Частота колебаний – число колебаний в секунду.

Спектр (лат. spectrum от лат. specter — видение, призрак) в физике — распределение значений физической величины (обычно энергии, частоты или массы)

Скорость звука — скорость распространения звуковых волн в среде.

Как правило, в газах скорость звука меньше, чем в жидкостях, а в жидкостях скорость звука меньше, чем в твёрдых телах. Чем больше плотность, тем больше скорость звука. В среднем, в идеальных условиях, скорость звука составляет 340 - 345 м/с у морского ежа.

Спектр - это то, какие частоты в себя включает звук

Амплитудный спектр – набор собственных частот и амплитуд колебаний, которые возбуждаются в данном теле при воздействии на него внешней силы (ударом, щипком, смычком и др.)

Атака звука – период сложения собственных и вынужденных колебаний.

Звуковая волна – это процесс переноса энергии механических колебаний в упругой среде.

Звуковое поле – это пространство, в которой распространяются звуковые волны.

Фронт звуковой волны – поверхность, соединяющая точки среды, находящаяся в одинаковой фазе колебаний (пример, круги на воде от расходящейся волны).

Рефракция (преломление) - изменение направления распространения звуковой волны при переходе из одной среды в другую.

Дифракция - способность звуковой волны огибать препятствия, встречающиеся на ее пути.

Биения - периодические изменения амплитуды колебания, возникающие при сложении двух гармонических колебаний с близкими частотами.

Частота - число колебаний (в данном случае звуковых) в единицу времени. Если нас интересует количество колебаний в секунду, то имеет смысл измерять частоту в Герцах.

Герц - число колебаний в секунду.

Инфразвук — упругие волны низкой частоты (меньше чем 16 Гц).

Гц - это ультразвук.

Фон – единица измерения уровня громкости.

Сон - единица количественной оценки абсолютной громкости.

Абсолютные слуховые пороги – минимальные значения объективного параметра звукового сигнала (интенсивности, частоты, длительности), при котором возникают слуховые ощущения.

Дифференциальные слуховые пороги – это способность обнаруживать небольшие различия между сходными, по тем же объективным параметрам звука.

Бинауральная маскировка -

Bass-drum, snare drum – ненастраиваемые барабаны, дающие глухие звуки неопределенной высоты.

Cimbals (цимбалы) – тарелки, древнейшие музыкальные инструменты.

Gong (гонг) – разновидность ударных инструментов, использующих круглые пластинки.

Регистр – фонационный ряд частот, в котором все звуки звучат одинаково по тембру.

Различимость и ясность – степень, с которой отдельные звуки в музыкальном произведении четко разделяют друг друга.

Вертикальная различимость – степень, с которой звуки, звучащие одновременно, различаются на слух.

Интимность (присутствие, камерность, близость) – размер пространства, кажущийся слушателю, в котором он слушает музыку.

Пространственность – ощущение слушателя, будто музыка от оркестра идет от всей ширины зала и звук окружает его со всех сторон, что характеризует залы с хорошей акустикой.

Ансамбль – стройность слаженность совместного исполнения, а также ритмическая точность исполнения отдельных партий.

Эхо – заметное на слух повторение прямого звука.

Кодирование – процесс представления квантованного отсчета значений сигнала в двоичной системе счисления.

Blumlein stereo совмещенная стереотехника, использующая два микрофона с характеристикой направленности типа «восьмерки», установленных в той же самой точке под углом 90 градусов.

Overhead stereo (микрофоны над головой) – размещение микрофонов выше звуковых источников.

Хорус – эффект имитирующий хоровое пение.

Дилей (эхо) – добавление к исходному сигналу его задержанной копии, при этом задержки должно быть больше 50-60 мс, поскольку только при этом слух начинает воспринимать эхо.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс, аудио- и видеоаппаратура.

Разработчик:

А.Х.Лигидов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИТМ

« 28 » 08 2014 г.

Протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ доцент Л.Е.Налоева