

**МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ИСКУССТВ»**

**КАФЕДРА ИСТОРИИ И ТЕОРИИ МУЗЫКИ**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
профессор  
Ахмедагаев М.М.   
«02» сентября 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Музыкальная акустика**

Направление подготовки  
**53.03.02 Музыкально-инструментальное искусство**

Направленность (профиль)  
**«Фортепиано»**

Квалификация  
**«Артист ансамбля. Концертмейстер. Преподаватель»**

Форма обучения – **очная/заочная**

Срок обучения  
очная форма - **4 года**  
заочная форма – **5 лет**

**Нальчик**  
**2021**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Музыкальная акустика» нацелена на всестороннее ознакомление студентов композиторов с акустическими характеристиками музыкальных и речевых сигналов, особенностями слухового восприятия и закономерностями звукопередачи, а также приобретение умения акустического анализа структуры и звучания различных музыкальных инструментов.

Основные задачи курса: формирование у студентов понимания основных физических процессов возникновения и распространения звуковых волн, структуры звуковых полей, терминов и определений; изучение основных характеристик натуральных источников звука (музыкальных, речевых, шумовых и т.д.), анализ и обработка которых имеет практическое значение для деятельности композитора; изучение механизмов формирования речевых и вокальных сигналов, акустической теории процессов речеобразования, методов оценки разборчивости, особенностей спектральных характеристик вокальной речи (пения), изучение помехоустойчивости и полетности голоса, а также влияния акустической обратной связи; ознакомление с основными акустическими характеристиками музыкальных инструментов, резонансными процессами, спектральными характеристиками, особенностями тембров, процессами установления и спада звучаний, влиянием конструктивных элементов на параметры излучения звука и качество звучания.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина входит в блок ФТД.03 (факультативы).

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- Способен постигать музыкальные произведения внутренним слухом и воплощать услышанное в звуке и нотном тексте (ОПК-6)

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** различные виды композиторских техник (от эпохи Возрождения и до современности); принципы гармонического письма, характерные для композиции определенной исторической эпохи; виды и основные функциональные группы аккордов; принципы пространственно-временной организации музыкального произведения разных эпох, стилей и жанров, облегчающие восприятие внутренним слухом; стилевые особенности музыкального языка композиторов XX века в части ладовой, метроритмической и фактурной организации музыкального текста;

**Уметь:** пользоваться внутренним слухом; записывать музыкальный материал нотами; чисто интонировать голосом; производить гармонический анализ произведения без предварительного прослушивания; выполнять письменные упражнения на гармонизацию мелодии и баса; сочинять музыкальные фрагменты в различных

гармонических стилях на собственные или заданные музыкальные темы; анализировать нотный текст полифонического сочинения без предварительного прослушивания; выполнять письменные упражнения на основные виды сложного контрапункта и имитационно-канонической техники; сочинять полифонические фрагменты и целые пьесы (мотеты, инвенции, пассакалии, фуги и т.д.) на собственные или заданные музыкальные темы, в том числе, на основе предложенного аутентичного образца; анализировать музыкальное произведение во всей совокупности составляющих его компонентов (мелодические, фактурные, тонально-гармонические, темпо-ритмические особенности), прослеживать логику темообразования и тематического развития опираясь на представления, сформированные внутренним слухом;

**Владеть:** теоретическими знаниями об основных музыкальных системах; навыками гармонического, полифонического анализа музыкальной композиции с опорой на нотный текст, постигаемый внутренним слухом; навыками интонирования и чтения с листа музыки XX века.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины, виды учебной деятельности и отчетности

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Количество академических часов	Формы контроля (по семестрам)	
			Экзамен	Зачет
<i>Очная форма обучения</i>				
Общая трудоемкость		72		1
Аудиторные занятия		36		
Самост. работа (часов)*		36		
Вид учебной работы	Зачетные единицы	Количество академических часов	Формы контроля (по семестрам)	
			Экзамен	Зачет
<i>Заочная форма обучения</i>				
Общая трудоемкость		72		1
Аудиторные занятия		6		
Самост. работа (часов)*		66		

\* в том числе контактная работа: очная форма обучения – 36 часа, заочная форма – 6ч. Лекции, семинарские занятия, консультирование при подготовке реферата, зачёт.

##### 4.2. Содержание дисциплины, формы текущего, промежуточного, итогового контроля

Курс	Трудоемкость в зачетных единицах	Количество часов				Промежуточный контроль
		Всего	СРС	Лекции Практически	Текущий контроль	

				<b>е</b>		
1		72	36	36	Аттестация	Зачет, 1

**Содержание дисциплины  
Очная форма обучения**

№ п/п	Наименование тем	Виды учебной работы и трудоемкость		Формы текущего и промежуточного контроля
		о/о		
		ЛР	СР	
1.	Исторический обзор учений о звуке. Акустика. Музыкальная акустика. Психоакустика.	2	2	
2.	Физические основы звука и его представления	4	4	
3.	Спектральный анализ звука.	4	4	
4.	Амплитудно-частотные характеристики систем передачи звука	2	2	
5.	Акустические основы строения и функционирования музыкальных инструментов	4	4	
6.	Акустика музыкальных систем и строев	4	4	
7.	Цифровое представление звука.	2	2	
8.	Слуховое восприятие человека и передача информации через звуковой сигнал. Психоакустические особенности восприятия.	4	4	
9.	Структура слуховой системы. Акустика речи и пения.	4	4	
10.	Акустика закрытых помещений.	4	4	
11.	Компьютерный анализ звука	2	2	
	<b>Итого: 72 *</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>Зачет</b>

\* в том числе контактная работа — лекции, семинарские занятия, консультирование при подготовке реферата, зачёт

*Заочная форма обучения*

№ п/п	Наименование тем	Виды учебной работы и трудоемкость		Формы текущего и промежуточного контроля
		о/о		
		ЛР	СР	
1.	Исторический обзор учений о звуке. Акустика. Музыкальная акустика. Психоакустика.	<b>1</b>	<b>6</b>	
2.	Физические основы звука и его представления		<b>6</b>	
3.	Спектральный анализ звука.		<b>6</b>	
4.	Амплитудно-частотные характеристики систем передачи звука	<b>2</b>	<b>6</b>	
5.	Акустические основы строения и функционирования музыкальных инструментов		<b>6</b>	
6.	Акустика музыкальных систем и строев	<b>1</b>	<b>6</b>	
7.	Цифровое представление звука.		<b>6</b>	
8.	Слуховое восприятие человека и передача информации через звуковой сигнал. Психоакустические особенности восприятия.	<b>2</b>	<b>6</b>	
9.	Структура слуховой системы. Акустика речи и пения.		<b>6</b>	
10.	Акустика закрытых помещений.		<b>6</b>	
11.	Компьютерный анализ звука		<b>6</b>	
	<b>Итого: 72 *</b>	<b>6</b>	<b>66</b>	<b>Зачет</b>

\* в том числе контактная работа — лекции, семинарские занятия, консультирование при подготовке реферата, зачёт.

### 4.3. Рекомендуемые образовательные технологии

Курс «Музыкальная акустика» рассчитан на 36 академических часов для студентов дневного отделения. 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.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Музыкальная акустика» рассчитан на 36 академических часов для студентов дневного отделения. Структура курса включает лекционные занятия, семинарские и практические занятия в компьютерном классе. Итоговой формой оценки является зачет.

### 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 эхолокаторов, 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.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

*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. 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:

**Зачет» ставится, если студент:**

1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма изученного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; выполнение всех домашних заданий и СРС.

2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; даёт ответ в логической последовательности с использованием профессиональной терминологии исполнительского искусства.

**«Незачет» ставится, если студент:**

Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений; не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов; или имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач; или при ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Алдонова И.А., Приттс Р. Музыкальная акустика, Изд. «Композитор», 2006, 719с.

2. Н.А.Гарбузов, В.А.Багадунов, С. Г. Корсунский, П. Н. Зимин, А.А.Рождественский. Музыкальная акустика, - М.: Музгиз, 1954, 236с.

3. Харуто А.В. Музыкальная информатика. Компьютер и звук. Уч. пособие. - М.: Московская государственная консерватория, 2000. -387с.
4. Дмитриев Л.Б. Основы вокальной методики. - М: Музыка. 1963, 675с.
5. Брайс Р. Руководство по цифровому телевидению - М.: ДМК Пресс, 2002, 288а
6. Белунцов В. Новейший самоучитель работы на компьютере для музыкантов. – М.: ДЕСС КОМ, 2001.
7. Будилов В.А. Работаем с Finale 2001. – СПб.: Наука и Техника, 2001.
8. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Образование. – 2004.
9. Резник Ю.А. Графика, звук, видео. Популярный самоучитель. – СПб.: Наука и Техника, 2003.
10. Устинов А.А. Моделирование музыкального исполнения: возможности и ограничения. – Новосибирск: Новосибирская государственная консерватория, 2002.
11. Харуто А.В. Музыкальная информатика. Компьютер и звук: Учебное пособие по теоретическому курсу для студентов и аспирантов музыкального вуза. – М.: Московская государственная консерватория, 2000.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс, аудио- и видеоаппаратура.

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО)

Программа утверждена на заседании кафедры от 28 августа 2021 года, протокол №1

Зав. кафедрой ИТМ,  
доцент



Налоева Л.Ж.

Программу составил:



Лигидов А.А.

Эксперт:



доцент

Налоева Л.Ж.

