

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕТРОЗАВОДСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОНСЕРВАТОРИЯ
ИМЕНИ А.К. ГЛАЗУНОВА»

СОГЛАСОВАНО
Учебно-методическим советом
(протокол от «17» марта 2025 г. №7)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной и воспитательной работе

О.В. Шмакова
«17» марта 2025 г.

Кафедра теории музыки и композиции
(название кафедры)

Рабочая программа дисциплины
Музыкальная акустика

(название)

*Основная профессиональная образовательная программа
по направлению подготовки
53.04.06 Музыкознание и музыкально-прикладное искусство (профиль Музыковедение)*

квалификация (степень): «Магистр»

Форма обучения - очная

Автор-составитель:
Копосова И.В., канд. иск., доцент

Рассмотрено на заседании
кафедры:
Протокол №5
«19» февраля 2025 г.
Зав. кафедрой И.В. Копосова

Петрозаводск
2025

Содержание рабочей программы дисциплины

- 1. Цели и задачи освоения дисциплины**
 - 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**
 - 3. Объем дисциплины и виды учебной работы**
 - 4. Содержание дисциплины**
 - 4.1. Содержание разделов дисциплины*
 - 4.2. Содержание практических занятий*
 - 4.3. Распределение часов по темам и видам занятий*
 - 5. Формы контроля**
 - 5.1. Текущий контроль*
 - 5.2. Итоговый контроль*
 - 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**
 - 6.1. Основная литература*
 - 6.2. Дополнительная литература*
 - 7. Современные базы данных и информационно-справочные системы**
 - 8. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**
 - 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**
- Методические указания для студентов по организации самостоятельной работы**

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение основных законов музыкальной акустики; приобретение научно-практических знаний, которые определяются физическими свойствами звучания и необходимы в практической деятельности музыканта.

Задачи дисциплины:

- изучить историю становления музыкальной акустики и учений о звуке;
- познакомиться с основными областями музыкальной акустики (акустикой речи, пения, музыкальных инструментов; психо- и архитектурной акустикой) и их задачами;
- изучить физические свойства звука;
- освоить основные закономерности психоакустики и акустики помещений;
- познакомиться с направлениями музыки XX века, ориентированными на те или иные акустические закономерности (спектральной музыкой, пространственной музыкой);
- познакомиться с музыкально-акустическими методами исследования.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Дисциплина направлена на формирование:

— *общепрофессиональных компетенций:*

- способен применять музыкально-теоретические и музыкально-исторические знания в профессиональной деятельности, постигать музыкальное произведение в широком культурно-историческом контексте в тесной связи с религиозными, философскими и эстетическими идеями конкретного исторического периода (**ОПК-1**);

— *профессиональных компетенций:*

- способен ориентироваться в направлениях, тенденциях, методологии современного музыкознания, применять акустические методы анализа, использовать в своей профессиональной деятельности знания, полученные в сфере компьютерных технологий в музыке (**ПКС-1**).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные исторические этапы становления музыкальной акустики;
- основные области музыкальной акустики (акустику речи, пения, музыкальных инструментов; психо- и архитектурную акустику) и изучаемый ими круг проблем;

- основные физические свойства звука; типы звуковых колебаний и волн, особенности голосовых и неголосовых источников звукообразования;
- акустические методы анализа и сферу их практического применения;

Уметь:

- работать со специальной литературой в области музыкального искусства, науки и смежных видов искусства;
- использовать полученные знания и навыки в своей практической деятельности;

Владеть:

- профессиональной терминологией;
- азами спектрального анализа звучания;
- некоторыми навыками анализа сочинений, композиционный процесс в которых определен акустическими проблемами.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Программой дисциплины предусмотрены 36 часов контактной работы, 135 часов самостоятельной работы, 45 часов отводится на подготовку к экзамену по дисциплине.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Контактная работа (всего)	36	36
В том числе:	-	-
Лекционные занятия	16	36
Самостоятельная работа студента (всего)	135	135
Зачет	-	-
Экзамен	45	45
Общая трудоемкость (час.)	216	216

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

ИСТОРИЯ АКУСТИКИ

Тема 1. Введение в предмет.

Динамика развития акустики как науки. Основные современные центры, ведущие исследования в области музыкальной акустики. История и структура IRCAM.

Основные виды акустики на сегодняшний день: общая; архитектурная; строительная; медицинская; психоакустика; электроакустика; цифровая акустика. Их краткая характеристика и проблематика.

Определение и характеристика музыкальной акустики как синтетического явления как по своей природе, так по методам исследования. Цели и задачи музыкальной акустики. Их связь с этапами ее исторического развития.

Тема 2. История музыкальной акустики в Европе.

Основные этапы развития акустики как науки, их проблематика. Акустические вопросы в структуре античной науки о музыке: выведение музыкального звука из колебаний воздуха (Архит); доказательство зависимости высоты звука от частоты колебаний (Евдокс); распространение звука как процесс разряжений и сжатий в воздухе (Стратон); законы падения, отражения и поглощения звуковых волн в помещении (Ветрувий); сложные звуки состоят из отдельных элементов (Бозций).

XVI-XVII века — накопление основ экспериментальных знаний в музыкальной акустике. Количественные связи высоты тона и частоты колебаний, их зависимость от геометрических и физических параметров (Г.Галилей); изучение процессов распространения звука в воздухе; определение скорости звука (М. Марсенн); анализ музыкальных интервалов (Г. Галилей, М. Марсенн и др.); поиск вариантов музыкальных шкал (М. Марсенн, А. Веркмайстер и др.); первые попытки объяснить эффект биений (М. Марсенн); выяснение связей между тембром и составом обертонов (М. Марсенн); введение термина «акустика» (Ж. Совёр).

XVIII век — создание на базе математической физики и механики теоретической базы музыкальной акустики: уравнение для анализа одно-, двух-, трехмерного волнового поля в воздухе (Эйлер); формулы для расчета резонансов воздушного столба в цилиндрических и конических трубах (Бернулли); «фигуры Хладни»: метод визуализации форм колебаний различных тел с помощью песчаных фигур на их поверхности.

XIX век: достигнут значительный прогресс в теории механических колебаний (метод представления сложного сигнала как суммы простых Ж.Фурье; определение диапазона слышимых частот и т.д.); сделаны открытия в области электричества и магнетизма (в конце века изобретены фонограф, телефон и микрофон); создана статистическая теория для анализа распространения звука в помещениях (У. Сэбин); заложены основы психоакустики (труды Г. Гельмгольца).

XX век: революционные изменения в истории музыкальной акустики, лавинообразный темп изменений с каждым десятилетием, как результат — дифференциация акустики, в том числе музыкальной. Во всех направлениях (создание, передача, восприятие звука) достигнут громадный прогресс.

Тема 3. История акустики в России.

Иной в сравнении с европейским ритм развития акустики как науки. Основные события приходятся на XX век и связаны с двумя центрами — Москвой (деятельность Государственного Института музыкальной Науки

/1921-1931/; акустической лаборатории при МГК /1931-1991/; разрабатываемая ими проблематика; персоналии /Гарбузов, Володин, Скебков, Термен, Рагс, Назайкинский и др./; деятельность Студии электронной музыки и Термен-центра п/рук.А. Смирнова) и Ленинградом (Ленинградская экспериментальная электротехническая лаборатория /1919/; музыкально-акустическая лаборатория при ГИИИ /1925-30/, её проблематика: акустика музыкальных инструментов, микротемперация, электрическая запись звука; Научно-исследовательский институт музыкальной промышленности /1930-1940/, проблематика: изучение материалов для музыкальных инструментов, механизмы взаимодействия струн, дек; система звукообразования в духовых; создание аппаратуры для записи и анализа свойств звука. Персоналии: Коваленков, Немировский, Шолпо и др.).

Труды по музыкальной акустике 1930-2000 годов. Электромузыкальные инструменты (Терменвокс, 1919; «Виолена», 1924; «Эквордин», 1935 и др.).

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ МУЗЫКАЛЬНОЙ АКУСТИКИ

Тема 4. Механические колебания. Простые гармонические колебания. Затухающие колебания. Спектры. Резонанс.

Определение колебания. Механические колебания, их виды (периодические и непериодические), их физическая природа (понятие смещения, скорости, ускорения; взаимодействие в механических колебаниях кинетической и потенциальной энергии). Понятие гармонического колебания. Характеристики колебаний: амплитуда, скорость, частота. Их связь с физическими параметрами звука. Взаимодействие этих характеристик. Понятие фазы колебания и сдвига фаз. Свободные затухающие колебания. Спектр (физическая природа явления; варианты наименования частей спектра: парциалы; фундаментальная частота и обертоны; гармоники и др.). Вынужденные колебания. Специфика формирования колебательного процесса в зоне атаки, стационарной части и зоне затухания. Явление резонанса.

Тема 5. Звуковые волны, скорость звука, звуковое давление.

Определение звуковой волны. Типы волн: продольные, поперечные. Их характеристика. Свойства звуковых волн: длина волны (определение); скорость (величина, колебание величины в разных средах); распространение, затухание; отражение, поглощение и прохождение и т.д.

Звуковое давление. Определение. Единицы измерения (паскаль, децибел), варианты их использования.

Звуковое поле. Определение; понятия, используемые для характеристики звуковых полей (фронт звуковой волны, звуковой луч). Виды звуковых полей: сферической, плоской, цилиндрической волны. Их особенности. Явление биений.

Тема 6. Акустические сигналы. Динамический и частотный диапазон. Спектральный анализ

Спектральный анализ Акустический или звуковой сигнал. Определение. Типы сигналов по разным признакам (детерминированные/случайные/квазислучайные; стационарные/нестационарные). Отнесение музыкальных и речевых сигналов к квазислучайным.

Виды анализа музыкальных сигналов. Статистический анализ, его особенности, получаемые результаты (динамический диапазон и пик-фактор). Спектральный анализ. Уравнение Фурье, лежащее в основе этого типа анализа. Частотный и фазовый спектры. Явление модуляции, как процесс управления параметрами звукового сигнала.

Частотный анализ. Варианты наименования частот, составляющих сложный сигнал (собственные частоты, обертоны, парциалы и т.д.), смена частотного состава звучания в зависимости от фазы звучания (зона атаки, стационарная часть, зона затухания) или других параметров (например, применения сурдин). Явление форманты. Форманты различных музыкальных инструментов и голоса.

Тема 7. Восприятие звука. Основы психоакустики. Тембр.

Определение психоакустики, её основная проблематика. Субъективные и объективные параметры звука, их взаимосвязь.

Тембр — главный из субъективных параметров звука. Определение тембра. История его изучения. Физическая суть явления тембра.

Тембр и стационарный спектр. Особенности сложения стационарной части спектра у разных инструментов, связь этих особенностей с получаемой окраской звучания. Местоположение форманты и тембр.

Тембр и нестационарный спектр. История изучения вопроса. Особенности зон атаки и затухания у разных инструментов. Связь этих особенностей с тембром звучания.

Тембр и фазовый спектр. Зависимость окраски звука от фазовых соотношений гармоник звука (детерминированных и случайных).

Общий вывод о физических параметрах, влияющих на формирование тембра.

Тема 8. Основы акустики помещений.

Задачи акустики помещений. Характеристика основных процессов, происходящих со звуком в помещении. Представление о помещении как своеобразном фильтре, изменяющем звук. Звукопоглощающая способность разных материалов. Коэффициент звукопоглощения.

Типы звуковых полей. Методы расчета звукового поля в помещении, их сильные и слабые стороны. Статистическая теория. Геометрическая (лучевая) теория. Волновая теория. Связь объективных параметров и субъективной оценки акустики помещений.

Тема 9. Акустические проблемы и композиторское творчество. Пространственная музыка. Спектральный метод композиции.

Причины, по которым «пространственная» музыка стала отдельной областью в современной музыкальной культуре. Основные авторы и сочинения, связанные с этим направлением («Группы», «Карре», «Песнь отроков», «Спираль» и др. сочинения К. Штокхаузена; «Диатоп», «Идеальное путешествие Унари к Андромеде», «Терретектор», «Номос гамма», «Персефасса» и др. сочинения Я. Ксенакиса).

Восприятие трехмерности пространства через взаимодействие шести векторов: вперед-назад; вверх-вниз; вправо-влево (может добавляться диагональ). Обобщение вариантов «освоения» пространства в названных сочинениях на основе разных сочетаний данных векторов.

Спектральный состав звучания как материал композиции. Процесс выбора звучаний; принципы модификации исходного звучания, используемые на прекомпозиционном этапе.

Анализ звукового материала некоторых сочинений («Периоды» Ж. Гризе, «Тринадцать цветов заходящего солнца» Т. Мюрая и др.). Принципы распределения материала в композиции.

Тема 10. Акустические методы анализа в музыкознании.

Основные центры акустических исследований в России: *МГК им. П.И.Чайковского* (Научно-исследовательский центр музыкально-информационных технологий; Термен-центр), *НГК им. М.И.Глинки* (Научно-Исследовательский Институт музыкальной культуры Сибири). Обзор основных направлений проводимых в них исследований. Разбор статей разных авторов (В. Мазепуса, А. Харуто и др.) и затрагиваемой в них проблематики.

4.2. Содержание практических занятий

В рамках дисциплины предусмотрено проведение дискуссий и круглых столов, аналитических семинаров разного плана.

Примерная тематика дискуссий и круглых столов:

Становление музыкальной акустики: основные вехи;

Электроакустические инструменты в СССР;

Акустические методы исследования: новые ресурсы музыковедения;

Тембр звука: между психологией и физикой.

4.3. Распределение часов по темам и видам занятий

Наименование раздела и темы дисциплины	Л	СРС	Всего часов
<i>История акустики</i>			
1. Введение.	2	2	4
2. История музыкальной акустики в Европе.	4	20	24
3. История акустики в России.	4	18	22
<i>Некоторые вопросы теории и практики музыкальной акустики</i>			
4. Механические колебания. Простые гармонические колебания. Затухающие колебания. Спектры. Резонанс.	3	20	23
5. Звуковые волны, скорость звука, звуковое давление.	3	20	23
6. Акустические сигналы. Динамический и частотный диапазон.	3	20	23

Спектральный анализ			
7. Восприятие звука. Основы психоакустики. Тембр.	5	20	25
8. Основы акустики помещений.	3	20	23
9. Акустические проблемы и композиторское творчество. Пространственная музыка. Спектральный метод композиции.	5	20	25
10. Акустические методы исследования в музыкознании.	5	20	24
Экзамен		45	45
Итого	36	180 (135+45 экзамен)	216

5. Формы контроля

5.1. Текущий контроль

Формами текущего контроля являются проверка конспектов, составление глоссария по дисциплине, выступления с докладами. Примерная тематика докладов, требования к докладу, а также перечень терминов для глоссария приводятся в разделе **Методические указания для студентов по организации самостоятельной работы**.

На протяжении курса студенты готовят не менее двух докладов: один связан с вопросами истории музыкальной акустики, второй – с композиторским творчеством, связанным с акустической проблематикой. Доклады оцениваются (зачтено/не зачтено).

Критерии оценки доклада:

Оценка «зачтено» ставится студенту, если содержание доклада соответствует заявленной теме, материал четко структурирован и ясно изложен, тема исчерпывающе раскрыта, студент свободно владеет профессиональной терминологией и ораторским мастерством, регламент выступления выдержан, доклад сопровождается презентацией, на дополнительные вопросы даны аргументированные ответы.

Оценка «не зачтено» ставится студенту, если содержание доклада не соответствует заявленной теме, материал не структурирован, излагается непонятно, тема раскрыта частично, важная литература по теме не изучена, студент путается в терминах, не понимает их, регламент выступления не выдержан, затрудняется ответить на дополнительные вопросы.

5.2. Итоговый контроль

Формой итогового контроля является экзамен, проводится в виде письменной контрольной работы, охватывающей материал основных тем курса. Также в итоговой оценке учитываются результаты выступлений с докладами, выполненными на протяжении семестра, выполнение глоссария.

Оценка «отлично» ставится обучающемуся, если им представлен глоссарий; в итоговой контрольной работе им выполнено правильно 85 и более процентов заданий; доклады получили оценку «зачтено».

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если им представлен глоссарий; в итоговой контрольной работе им выполнено правильно 70 и более процентов заданий; доклады получили оценку «зачтено».

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, если им представлен глоссарий; в итоговой контрольной работе им выполнено правильно 55 и более процентов заданий; хотя бы один доклад получил оценку «зачтено».

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, если им не представлен глоссарий; в итоговой контрольной работе им выполнено правильно менее 55 процентов заданий; доклады получили оценку «не зачтено».

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Алдошина И., Приттс Р. Музыкальная акустика. СПб: Композитор, 2006.
2. Рагс, Ю. Акустические знания в системе музыкального образования: очерки / Московская гос. консерватория им. П.И.Чайковского. Рязань, 2010.
3. Харуто, А.В. Музыкальная информатика: теоретические основы : учебное пособие для музыкальных вузов РФ / А. В. Харуто; Московская государственная консерватория им. П. И. Чайковского. - Москва : URSS : Издательство ЛКИ, 2017. - 397 с.
4. Харуто, А. В. Компьютерный анализ звука в музыкальной науке / А. В. Харуто; Моск. гос. консерватория им. П. И. Чайковского, Каф. теории музыки, Каф. музыкально-информационных технологий. - Москва: Московская консерватория, 2015. - 447 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Аллон С.М., Максимов Н.И. Музыкальная акустика. – М., 1971.
2. Бажанов Н. Акустические методы исследования в музыкознании. // Теоретические концепции XX века: итоги и перспективы отечественной музыкальной науки. – Новосибирск, 2000. С. 50-63.
3. Володин А.А. Электромusикальные инструменты. – М., 1979.
4. Георгиев Е. Музыкальная акустика. – М., 1975.
5. Копосова И.В. Спектральный метод: вопросы истории теории и практики: лекция по курсу «Теория современной композиции» для студентов историко-теоретических и композиторских факультетов музыкальных вузов. – Петрозаводск, 2009.
6. Применение акустических методов исследования в музыкознании: Сб. статей. М., 1964.

7. Старчеус М. Слух музыканта. М., 2003.
8. Теория современной композиции: Учебное пособие. М., 2005.
9. Термен Л.С. Физика и музыкальное искусство. – М., 1966.
10. Физика. Большой энциклопедический словарь. – М., 1999.

7. Современные базы данных и информационно-справочные системы

ЭБС Лань (коллекция Музыка и театр)
 ЭБС Фолиант
 Информационно-образовательная система MOODLE
 Электронный каталог <http://foliant.ru/catalog/cnsrv>
 Национальная электронная библиотека <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/>
 MusicaNeo <https://www.musicaneo.com/ru/sheetmusic/free/>
 Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
 Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф>
 Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
 Электронная библиотека республики Карелия <http://elibrary.karelia.ru/index2.shtml?levelID=011&ID=17>
 Открытая электронная библиотека диссертаций <http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/> (поиск по каталогу)
 Электронная библиотека Российского института истории искусств <http://www.bibl.artcenter.ru/>

8. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1. Антивирусная программа Dr. Web (лицензионное, Российское ПО)
2. Программное обеспечение Microsoft Office 2010 (лицензионное)
3. Программное обеспечение Microsoft Office Standart 2016 (лицензионное)
4. Программное обеспечение Р7 (лицензионное, Российское ПО)
5. Программное обеспечение LibreOffice (свободно распространяемое)
6. Операционная система Microsoft Windows (лицензионное)
7. Программное обеспечение Sibelius – нотный редактор (лицензионное)
8. Программное обеспечение Finale – нотный редактор (лицензионное)
9. Операционная система Альт Образование (лицензионное, Российское ПО)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В учебном процессе используются:

- компьютер, аудиосистема;
- доступ к сети Интернет;

- проектор;
- классная доска;
- фортепиано.

Методические указания для студентов по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающегося включает в себя конспектирование литературы, составление глоссария по дисциплине, выступления с докладами. Примерная тематика докладов, требования к докладу, а также перечень терминов для глоссария приводятся ниже.

1. Конспект

Список источников для конспектирования

№	Раздел или тема	
1	История музыкальной акустики	<i>Алдошина И., Приттс Р.</i> Музыкальная акустика. СПб: Композитор, 2006.
2	Некоторые вопросы теории и практики музыкальной акустики	<i>Алдошина И., Приттс Р.</i> Музыкальная акустика. СПб: Композитор, 2006. <i>Волконский А.</i> Основы темперации. М.: Композитор, 2003. Лаборатория музыкальной акустики. К 100-летию Московской гос. консерватории им. П. И. Чайковского. М., 1966.
3	Акустические проблемы и композиторское творчество.	<i>Копосова И.В.</i> Спектральный метод: вопросы истории теории и практики: лекция по курсу «Теория современной композиции» для студентов историко-теоретических и композиторских факультетов музыкальных вузов. – Петрозаводск, 2009. <i>Назайкинский Е.</i> О динамических возможностях современного симфонического оркестра // Применение акустических методов исследования в музыкознании: Сб. статей. М., 1964. С. 101-130. <i>Скребков С. С.</i> Диаграммы громкостей инструментов симфонического оркестра // Проблемы физиологической акустики. Т. 2. Л., 1950. С. 170-175.
4	Акустические методы исследования в музыкознании.	<i>Харуто, А. В.</i> Компьютерный анализ звука в музыкальной науке / А. В. Харуто ; Моск. гос. консерватория им. П. И. Чайковского, Каф. теории музыки, Каф. музыкально-информационных технологий. - Москва: Московская консерватория, 2015. - 447 с. <i>Рагс Ю.</i> Акустика в системе музыкальной науки: Дисс....д-ра искусствоведения. М., 1998. <i>Сахалтуева О. Е.</i> О некоторых закономерностях интонирования в связи с формой, динамикой и ладом //

	<p>Труды кафедры теории музыки МГК им. П. И. Чайковского. Вып. 1. М.: Музгиз, 1960. С. 356-378.</p> <p><i>Сахалтуева О. Е.</i> Интонационный анализ исполнения первой части концерта для скрипки с оркестром Ф. Мендельсона // Применение акустических методов исследования в музыкознании. М.: Музыка, 1964. С. 61-78.</p> <p><i>Сахалтуева О. Е., Назайкинский Е. В.</i> О взаимосвязях художественных средств в музыкальном исполнении (на примере анализа пьесы Р. Шумана «Грезы» // Музыкальное искусство и наука, вып. 1. М.: Музыка, 1970. С. 59-94.</p> <p><i>Скребков С. С.</i> Некоторые данные об агогике авторского исполнения Скрябина // А. Н. Скрябин. К 25-летию со дня смерти. М.; Л., 1940. С. 213-214.</p> <p><i>Утегалиева, С. И.</i> Компьютерные исследования звукорядов казахского кыл-кобыза [Текст] / Сауле Исаковна Утегалиева, Александр Витальевич Харуто // Музыковедение. - 2013. - № 12. - С. 38-45. - ISSN 2072-9979 . - (Этномузыкология). - Примеч.: с. 44-45.</p>
--	--

Требования к конспекту:

- Краткость (конспект не должен превышать 1/8 первичного текста).
- Ясная, четкая структуризация материала, логическая последовательность в изложении материала.
- Содержательная точность.
- Наличие образных и символических компонентов.
- Оригинальность индивидуальной обработки материала (наличие вопросов, собственных суждений, своих символов и знаков и т.п.).
- Аккуратность.

2. Доклад

Список тем доклада

- Вопросы музыкального строя в теории разных веков.
- Акустика в системе музыкальной науки
- Учебники по музыкальной акустике: сравнительный анализ.
- Спектральный анализ в музыковедении.
- Обзор электроакустических инструментов первой половины XX века
- Пространственные композиции К. Штокхаузена, Я. Ксенакиса и других авторов: сравнительный анализ.
- Спектральный анализ и его ресурсы в «Акустических пространствах» Ж. Гризе.

Требования к докладу:

- Соответствие содержания заявленной теме.
- Ясная, четкая структуризация материала, логическая последовательность в изложении материала.
- Свободное владение материалом.
- Полнота раскрытия темы.
- Использование иллюстративных, наглядных материалов, подготовка презентации.
- Выдержанность регламента выступления

3. Глоссарий

Перечень терминов для глоссария:

акустика речи, акустика пения, акустика музыкальных инструментов; психо- и архитектурная акустика;
механические, гармонические колебания;
амплитуда, скорость, частота, фаза колебаний;
спектр, парциалы, фундаментальная частота, обертоны, гармоники;
зона атаки, стационарная часть и зона затухания звучания; резонанс; звуковая волна, длина волны, скорость, распространение, затухание, отражение, поглощение, прохождение волн; биения;
акустический сигнал, спектральный анализ, уравнение Фурье, частотный и фазовый спектры, форманта звучания;
тембр, стационарный спектр, нестационарный спектр; звукопоглощение, коэффициент звукопоглощения.

Образец оформления словарной статьи в глоссарий:

<i>термин</i>	<i>определение</i>	<i>примечания</i>
Фаза колебаний	величина, которая определяет положение колебательной системы в любой момент времени.	Используется как композиционный прием в музыке минимализма (фазовый сдвиг)

Раздел I. История музыкальной акустики

Тема 1. Введение.

Цели и задачи: представить содержание дисциплины «Музыкальная акустика». Обсудить её цель и задачи. Показать положение музыкальной акустики в системе акустических знаний, продемонстрировать междисциплинарную сущность данного предмета; назвать основные европейские и российские центры, связанные с развитием данной дисциплины. Продemonстрировать основную литературу по предмету.

Основные понятия: акустика, музыкальная акустика.

Вопросы к занятию:

- Что изучает музыкальная акустика как дисциплина?
- Знания из каких областей суммирует музыкальная акустика как дисциплина?
- Перечислите существующие виды акустики.

Вопросы для самоконтроля:

- Перечислите основные учебные пособия по дисциплине «Музыкальная акустика».
- Какие задачи имеет предмет «Музыкальная акустика»?

Литература к теме:

Алдошина И., Приттс Р. Музыкальная акустика. СПб: Композитор, 2006.

Рагс, Ю. Акустические знания в системе музыкального образования: очерки / Московская гос. консерватория им. П.И.Чайковского. Рязань, 2010.

Аллон С.М., Максимов Н.И. Музыкальная акустика. – М., 1971

Тема 2. История музыкальной акустики в Европе.

Цели и задачи:

Дать представление об основных этапах становления музыкальной акустики как области научного знания. Охарактеризовать содержание этих этапов.

Вопросы к занятию:

1. Кому принадлежит термин «музыкальная акустика»?
2. Какие ученые внесли наиболее заметный вклад в развитие музыкальной акустики как науки?

Вопросы для самоконтроля:

- Перечислите основные этапы в развитии музыкальной акустики.
- Перечислите тенденции, характерные для современного этапа музыкальной акустики.

Литература к теме:

Алдошина И., Приттс Р. Музыкальная акустика. СПб: Композитор, 2006.

Аллон С.М., Максимов Н.И. Музыкальная акустика. – М., 1971

Статьи по теме в электронной библиотеке сайта Термен-Центра. Режим доступа: <http://theremin.ru>.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Приготовить выступление на круглом столе, опираясь на представленный список литературы.

Тема 3. История акустики в России.

Цели и задачи: Определить особенности развития музыкальной акустики в России. Назвать имена наиболее значительных ученых, охарактеризовать их вклад в развитие музыкально акустики.

Вопросы к занятию:

- Перечислите основные особенности развития музыкальной акустики в нашей стране.
- Назовите имена наиболее значительных ученых и охарактеризуйте их вклад в развитие музыкальной акустики.

Вопросы для самоконтроля:

- Перечислите названия основных центров, в которых в нашей стране велись исследования, связанные с музыкальной акустикой.
- Назовите имена наиболее значительных ученых-акустиков нашей страны.

Литература к теме:

Алдошина И., Приттс Р. Музыкальная акустика. СПб: Композитор, 2006.

Аллон С.М., Максимов Н.И. Музыкальная акустика. – М., 1971

Холопов Ю. и др. Музыкально-теоретические системы. Учебник для историко-теоретических и композиторских факультетов музыкальных вузов. – М., 2006. С.229-236.

Статьи по теме в электронной библиотеке сайта Термен-Центра. Режим доступа: <http://theremin.ru>.

Раздел 2. Некоторые вопросы теории и практики музыкальной акустики

Тема 4. Механические колебания. Простые гармонические колебания. Затухающие колебания. Спектры. Резонанс.

Цели и задачи: охарактеризовать механические колебания. Дать представление о колебаниях, лежащих в основе музыкального звука (гармонические, затухающие и т.д.). Объяснить понятие «спектр звука» и явление резонанса.

Вопросы к занятию:

- 1) Колебания какого типа лежат в основе музыкального звука?
- 2) Что такое спектр звука?

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Какие элементы складывают спектр? Что такое гармоники, обертоны?
- 2) При каких условиях возникает резонанс?

Литература к теме:

Алдошина И., Приттс Р. Музыкальная акустика. СПб: Композитор, 2006.

Аллон С.М., Максимов Н.И. Музыкальная акустика. – М., 1971

Тема 5. Звуковые волны, скорость звука, звуковое давление.

Цели и задачи: Дать определение звуковой волны и охарактеризовать типы волн. Охарактеризовать явление звукового давления и звукового поля. Показать их виды.

Вопросы к занятию:

- 1) Назовите типы звуковых волн.
- 2) В каких единицах измеряется звуковое давление?
- 3) Перечислите виды звуковых полей.

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Перечислите свойства звуковых волн.
- 2) Назовите характеристики звуковых полей.
- 3) Объясните, что такое биения и в каких ситуациях они возникают.

Литература к теме:

Алдошина И., Приттс Р. Музыкальная акустика. СПб: Композитор, 2006.

Аллон С.М., Максимов Н.И. Музыкальная акустика. – М., 1971

Тема 6. Акустические сигналы. Динамический и частотный диапазон. Спектральный анализ.

Цели и задачи: охарактеризовать разные типы акустических сигналов, виды их анализа

Вопросы к занятию:

- 1) К какому типу сигналов относятся речевые и музыкальные сигналы?
- 2) Что такое спектральный анализ и для чего он применяется?
- 3) Что такое форманта?

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Какие существуют виды анализа музыкальных сигналов?
- 2) Что такое динамический диапазон и пик-фактор?
- 3) Какая процедура помогает управлять параметрами звукового сигнала?

Литература к теме:

Алдошина И., Приттс Р. Музыкальная акустика. СПб: Композитор, 2006.

Аллон С.М., Максимов Н.И. Музыкальная акустика. – М., 1971

Тема 7. Восприятие звука. Основы психоакустики. Тембр.

Цели и задачи: охарактеризовать объективные и субъективные параметры звука, показать связь между ними. Дать определение тембра с позиций акустики. Охарактеризовать параметры, влияющие на восприятие тембра.

Вопросы к занятию:

- 1) Как взаимосвязаны тембр и стационарный спектр? Тембр и нестационарный спектр? Тембр и фазовый спектр?

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Дайте определение тембра с позиций акустики?
- 2) Какие физические параметры влияют на восприятие тембра.

Литература к теме:

Алдошина И., Приттс Р. Музыкальная акустика. СПб: Композитор, 2006.

Аллон С.М., Максимов Н.И. Музыкальная акустика. – М., 1971

Старчеус М. Слух музыканта. М., 2003.

Тема 8. Основы акустики помещений.

Цели и задачи: Характеристика основных процессов, происходящих со звуком в помещении. Представление о звукопоглощающей способности разных материалов; коэффициент звукопоглощения. Характеристика звуковых полей и методов расчета звукового поля в помещении.

Вопросы к занятию:

- 1) В каких единицах измеряется коэффициент звукопоглощения?
- 2) Какие существуют методы расчета звукового поля в помещении?

Вопросы для самоконтроля:

1) Перечислите основные процессы, происходящие со звуком в помещении.

Литература к теме:

Алдошина И., Приттс Р. Музыкальная акустика. СПб: Композитор, 2006.

Аллон С.М., Максимов Н.И. Музыкальная акустика. – М., 1971

Тема 9. Акустические проблемы и композиторское творчество. Пространственная музыка. Спектральный метод композиции.

Цели и задачи: Дать представление о современных методах композиции, опирающихся на акустические данные.

Вопросы к занятию:

- 1) Что такое пространственная музыка?
- 2) Какие способы работы с тембром использует спектральный метод композиции?

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Назовите сочинения пространственной музыки, охарактеризуйте особенности работы с пространством в них.
- 2) Назовите сочинения спектральной музыки, назовите особенности работы с тембром в них.

Литература к теме:

Алдошина И., Приттс Р. Музыкальная акустика. СПб: Композитор, 2006.

Аллон С.М., Максимов Н.И. Музыкальная акустика. – М., 1971

Копосова И.В. Спектральный метод: вопросы истории теории и практики: лекция по курсу «Теория современной композиции» для студентов историко-теоретических и композиторских факультетов музыкальных вузов. – Петрозаводск, 2009.

Назайкинский Е.В., Соколов А.С. Пространственная музыка.// Теория современной композиции: учебное пособие / отв. ред. В.С. Ценова. М.: Музыка, 2005. С.450–465.

Соколов А.С. Спектральный метод композиции.// Теория современной композиции: учебное пособие / отв. ред. В.С. Ценова. М.: Музыка, 2005. С.548–563.

Тема 10. Акустические методы исследования в музыкознании.

Цели и задачи: Дать представление об основных центрах акустических исследований в России, назвать имена ведущих ученых, охарактеризовать их деятельность.

Вопросы к занятию:

- 1) Какие центры акустических исследований существуют в России?
- 2) Какова основная проблематика ведущихся там исследований, как она соотносится с европейской/зарубежной?

Вопросы для самоконтроля:

1) Назовите имена отечественных ученых, разрабатывающих акустические методы исследования.

Литература к теме:

Бажанов Н. Акустические методы исследования в музыкознании / Теоретические концепции XX века: итоги и перспективы отечественной музыкальной науки. – Новосибирск, 2000. С. 50-63.

Гусева Музыкально-акустические особенности колокольного звона. Музыкальная академия, 2004. – №4. С.162-167.

Девуцкий В.Э. Акустическая платформа развитой хроматики в итальянском мадригале XVI века. Проблемы музыкальной науки, 2010. – №2 (7). С. 32-38.

Кондратьева Н. Этномузыкологическая деятельность В. В. Мазепуса: основные направления и научные результаты. Вопросы этномузыкознания 2012, №2.

Мазепус В. Акустические основания артикуляционной классификации тембров. Теоретические концепции XX века: итоги и перспективы отечественной музыкальной науки. – Новосибирск, 2000. С. 63-70.

Мазепус В. Артикуляционная классификация и принципы нотации тембров музыкального фольклора / В.В. Мазепус // Фольклор: Комплексная текстология. М., 1998. - С. 24-51.

Мазепус В. Высотно-тембровый синтаксис теленгитского эпического пения. Вопросы этномузыкознания 2012, №2

Олёнкин С. А. Применение методов акустики в исполнительской практике: прочтение фонограмм. Вопросы этномузыкознания №5, 2013.

Шлыков В. К вопросу звукового образа фонограммы. Музыкальная академия, 2010. – №2. С. 172-178.

Харуто А.В. Компьютерный анализ звука в музыковедении и педагогике. Музыкальная академия, 2009. – №4. С. 77-83.

Харуто А.В. Компьютерный анализ звука по фонограмме. Музыкальная академия, 2010. – №3. С. 83-89.