Контрольные работы по дисциплине
«Музыкальная акустика»
для обучающихся по специальности
53.05.03 Музыкальная звукорежиссура,
квалификация (степень) – специалист

2 курс, 4 семестр

Контрольная работа № 1.
Тема: *«Основные свойства и характеристики слуха»*

Содержание контрольной работы

Цель работы
Экспериментальное изучение основных свойств и характеристик слуха при восприятии громкости и высоты гармонических сигналов

Работа выполняется в любом редакторе звука (*AUDITION* и другие)

Лабораторное задание

1. Установив на частоте 1 кГц напряжение, соответствующее средней громкости, определить при этом уровне минимальное и максимальное значение частоты слышимого сигнала.
2. В логарифмическом масштабе по частоте и амплитуде снять зависимость уровня сигнала, соответствующего порогу слышимости, от частоты (аудиограмму).
3. На частотах 0,1, 1 и 5 кГц зафиксировать изменение уровня сигнала, соответствующее минимально различимому изменению громкости.
4. При частоте тона 500 Гц, начиная с порога слышимости, производить увеличение уровня сигнала ступенями, соответствующими удвоению громкости. При этом независимо фиксировать объективное изменение уровня сигнала.
5. На частотах 0,1, 0,5, 1 и 5 кГц определить границы минимально различимых изменений частоты сигнала.
6. Установить средний уровень громкости и, начиная с частоты 50 Гц, ступенями изменять частоту сигнала, добиваясь удвоения субъективной высоты. Фиксировать частоту сигнала.

Содержание отчета
Отчет должен содержать таблицы и графики экспериментальных данных и выводы по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Опишите анатомическое устройство органа слуха. Какие функции реализуются различными структурами наружного, среднего и внутреннего уха?
2. Что такое порог слышимости и как он измеряется? Каково пороговое значение звукового давления?
3. Какими величинами описывается уровень и интенсивность акустических сигналов?
4. Дайте определение шкалы децибелов. Приведите примеры определения относительных значений уровней и мощностей в децибелах.
5. Что представляют собой кривые равной громкости? Какие свойства слуха они характеризуют?
6. Что такое аудиограмма? Как она экспериментально измеряется?
7. Дайте определение уровня громкости. Что представляет собой единица «фон»?
8. Объясните результаты эксперимента при субъективном удвоении громкости.
9. Как строится шкала субъективной громкости? Что такое «сон» ?
10. Опишите шкалу музыкальных степеней громкости.
11. Что такое дифференциальный порог ощущения? Как он измеряется для громкости? Для частоты?
12. В чем состоит закон Вебера-Фехнера?
13. Как изменяется восприятие громкости в зависимости от частоты чистого тона?
14. Что такое октава? Сколько октав укладывается в слышимом диапазоне звуков?
15. Каков дифференциальный порог восприятия высоты звука? От каких факторов зависит его конкретная величина?
16. Как связаны объективная и субъективная шкалы высоты звука?
17. Дайте определение единицы «мел».
18. Объясните эксперимент по удвоению высоты звука.
19. Что такое частотные группы слуха?
20. В чем состоит эффект маскировки?
21. Как влияют фазовые соотношение на восприятие звука?
22. Каковы временные свойства слуха?
23. Чем отличается восприятие звука одним и двумя ушами? Как имитируется пространственная картина звукового поля?
24. В чем проявляется нелинейность слуха?
25. Чем отличается восприятие гармонических и шумовых сигналов?
26. В чем состоит особенность восприятия сложных периодических сигналов?

Литература

1. Алдошина И.А. , Притс Р. Музыкальная акустика.- СПб., Композитор, 2006.
2. Алдошина И.А. Основы психоакустики.- СПб., Композитор, 2006.
3. Волковыский Р.Ю. Музыка и наука.- М.: Наука, 1993.
4. Кузнецов Л.А. Акустика музыкальных инструментов.- М.: Легпромбытиздат, 1989.
5. Меерзон Б.А. Акустические основы звукорежиссуры. - М.: Аспект-пресс, 2004.
6. Ефимов А.П., Никонов А.В. и др. Акустика: Справочник – М. Связь, 1986.
7. Харуто А.В. Музыкальная информатика. Компьютер и звук.- М.: МГК, 2000.

Контрольная работа № 2.
Тема: «Временные и спектральные характеристики колебаний музыкальных инструментов»

Содержание контрольной работы

Цель работы

Изучение основных характеристик и измерение параметров колебаний музыкальных инструментов во временной и частотной областях.

Лабораторное задание

1. Ознакомиться с пользовательским меню и возможностями пакета программ *Audition.*

2. В директории *Samples* открыть файлы отдельных звуков различных музыкальных инструментов в разных (нижнем, среднем и верхнем) регистрах (так, чтобы зафиксировать начальную, конечную и концевую фазы звука).

3. С помощью программы *Audition* рассмотреть временную диаграмму каждого из исследуемых звуков в масштабах наблюдения звука в целом, начальной части (атаки) звука и отдельных периодов колебаний.

4. Пользуясь временной шкалой и курсором, измерить период колебаний (порядка десяти измерений), время атаки, время затухания, время демпфирования каждого звука, а также период осцилляций огибающей (при наличии биений).

5. Получить изображение спектра колебания и оценить частоту основного тона, ширину спектра и частоты формант инструмента (изображения спектров получить в линейном и логарифмическом масштабах).

Обработка результатов и содержание отчета

На основе анализа временных и спектральных диаграмм составить таблицу параметров изучаемых звуков: длительность сигнала, время атаки, затухания и демпфирования, средний период колебаний, период биений

огибающей, частота основного тона, номера наиболее значимых гармоник, ширина спектра, частоты формант и ширина формантных областей.

Сформулировать выводы о влиянии параметров звуков на характер их восприятия, о различии характеристик музыкальных инструментов различных типов, о различии музыкальных и речевых звуков.

Контрольные вопросы

1. Для решения каких задач используется пакет прикладных программ (ППП) *Audition* и аналогичные ему?
2. Какие требования предъявляются к ПЭВМ и к звуковой плате при работе с ППП *Audition?*
3. Как осуществляется общая предварительная настройка системы (выбор устройств ввода/вывода и выбор рабочего каталога программы)?
4. Как открывается и создается файл? Из каких соображений выбираются частота дискретизации и разрядность? Каков расход памяти при типовых параметрах записи звука в формате *wav* ?
5. Как производится запись файла и выделение необходимого фрагмента?
6. Как осуществляется изменение масштабов времени и уровня?
7. Какие формы представления сигналов имеются в ППП *Audition* ?
8. Как производится изменение параметров спектра?
9. Дайте определение и опишите способ измерения основных временных параметров музыкальных сигналов: времени атаки и затухания, времени демпфирования, длительности сигнала, периода колебаний и периода биений огибающей.
10. Каковы типичные значения времени атаки и затухания для различных оркестровых музыкальных инструментов?
11. Приведите примеры традиционных музыкальных инструментов с мягкой и жесткой атакой звука.
12. Как у струнных инструментов (молоточковых и щипковых) изменяется время затухания с изменением высоты звука?
13. Что такое ширина спектра и как она определяется?
14. Что такое форманты и какими параметрами они характеризуются?
15. Как определяется частота основного тона по временной диаграмме и по спектру?
16. Поясните отличия характеристик звуков музыкальных инструментов и речевых звуков.
17. Чем отличаются характеристики речевых и вокальных звуков и какое у них сходство?
18. В чем состоят отличия объективных характеристик гласных и согласных звуков?

Литература

1. Алдошина И.А., Приттс Р. Музыкальная акустика.- СПб, 2006.
2. Загуменнов А.П. Компьютерная обработка звука.- М.: ДМК, 1999.
3. Компьютерная обработка звука.- Ростов н/Д: Феникс, 2006.
4. Кузнецов Л.А. Акустика музыкальных инструментов – М., Легпромбытиздат, 1989.

4. Рыжов В.П. Электромузыкальные инструменты, ч.1.- Таганрог, ТРТУ, 2000.