

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Теория звука и его обработка Б1.В.ДВ.7

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Костюк Д.И.

Рецензент(ы):

Кугуракова В.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Хасьянов А. Ф.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и интеллектуальных систем:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 689513719

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, б.с. Костюк Д.И. Кафедра программной инженерии Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем ,
 xdxnxkx@gmail.com

1. Цели освоения дисциплины

В результате изучения курса 'Теория звука и его обработка' студент должен иметь представление о месте и роли звука в интерактивном приложении; знать систему базовых понятий теории и обработки звука, методы организации работ по его созданию, методы выполнения основных видов работ в рамках разработки звука для интерактивного приложения; уметь применять на практике изученные методы по созданию звуковых файлов.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.03 Прикладная информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Для освоения дисциплины необходимо предварительное прохождения учебной программы Основы разработки на Unity3D. Логическим продолжением курса разработки звука для интерактивного приложения являются учебный курс Системы постпроцессинга.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью принимать участие во внедрении, адаптации и настройке информационных систем
ПК-14 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять презентацию информационной системы и начальное обучение пользователей
ПК-18 (профессиональные компетенции)	способностью принимать участие в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение
ПК-24 (профессиональные компетенции)	способностью готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- обрабатывать звуковые сигналы с помощью соответствующих приложений;

- создавать звуковое сопровождение для программного обеспечения;

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Тема 1. Введение	7		0	0	14	Контрольная работа
2.	Тема 2. Тема 2. Теория звука	7		0	0	14	Контрольная работа
3.	Тема 3. Тема 3. Обработка звука	7		0	0	14	Контрольная работа
4.	Тема 4. Тема 4. Программное обеспечение для обработки звука	7		0	0	14	Контрольная работа
5.	Тема 5. Тема 5. Шумы и фильтры	7		0	0	16	Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Экзамен
	Итого			0	0	72	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема 1. Введение

лабораторная работа (14 часа(ов)):

Звук. Акустика. Звуковая волна. Волновая природа звука. Длина волны. Частота волны. Ультразвук. Инфразвук. Октава. Музыкальный тон. Обертон. Тембр. Гармонические обертоны. Негармонические обертоны. Шум. Интенсивность звука. Звуковое давление. Продольная и поперечная волна. Скорость звука. Стоячие волны и интерференция. Биение волн. Явление резонанса. Частотный спектр звука. Фаза и противофаза.

Тема 2. Тема 2. Теория звука

лабораторная работа (14 часа(ов)):

Восприятие звука. Громкость звука. Работа звуковых фильтров. Шумы. Аудиосигнал. Сложение волн. Разная частота звука. Дискретизация. Параметры дискретизации. Частота дискретизации. Глубина дискретизации. Стереоэффект. Восприятие звука человеком. Уровень звукового давления. Физиологические и психологические особенности восприятия звука.

Тема 3. Тема 3. Обработка звука

лабораторная работа (14 часа(ов)):

Аппаратный уровень работы над звуком. Цифровая обработка звука. Аналоговый сигнал. Физика звука. Цифровой сигнал. Процесс преобразования аналогового сигнала в цифровой. Запись цифрового сигнала. Оцифровка сигнала. Осциллограмма звука. Децибелы. Амплитуда при заданной глубине дискретизации. Динамический диапазон сигнала. Нормализация громкости. Нормализация с компрессией. Вейвшейпер. Дисторшн. Овердрайв. Фузз. Реверберации. Свертка. Эквалайзер.

Тема 4. Тема 4. Программное обеспечение для обработки звука

лабораторная работа (14 часа(ов)):

Абсолютный уровень сигнала. Относительный уровень сигнала. Логарифмическая шкала громкости. Перевод значений громкости в децибелы. Запись аудио. Уровни сигнала. Основной и текущий канал. Софт для работы над звуком. Цифро-аналоговые преобразователи. Кодирование сигнала. Импульсно-кодовая модуляция (PCM). Web Audio API. HTML5 Audio W3C.

Тема 5. Тема 5. Шумы и фильтры

лабораторная работа (16 часа(ов)):

Теорема Котельникова. Шумы. Джиттер. Шум дробления. Алиасинг. Нестабильность частоты. Метрика ReplayGain. Аудио-фильтры. Биквадратный фильтр. BiquadFilterNode. Lowpass. Highpass. Bandpass. Notch. Lowshelf. Highshelf. Peaking. Фильтр allpass. Фильтр WaveShaperNode. Фильтр ConvolverNode. WAV, MP3, WMA, OGG, FLAC, APE.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Се-местр	Неде-ля семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема 1. Введение	7		подготовка к контрольной работе	10	Контроль-ная работа
2.	Тема 2. Тема 2. Теория звука	7		подготовка к контрольной работе	10	Контроль-ная работа
3.	Тема 3. Тема 3. Обработка звука	7		подготовка к контрольной работе	10	Контроль-ная работа
4.	Тема 4. Тема 4. Программное обеспечение для обработки звука	7		подготовка к контрольной работе	10	Контроль-ная работа
5.	Тема 5. Тема 5. Шумы и фильтры	7		подготовка к устному опросу	14	Устный опрос
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Командная работа. Проектная практика.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Тема 1. Введение

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Дайте определение следующим явлениям: волновая природа звука; длина волны; частота волны. 2. Дайте определение следующим терминам: октава, музыкальный тон, обертон, тембр. 3. Что такое гармонические и негармонические обертоны? 4. Что такое продольная и поперечная волна? 5. Дайте определение следующим явлениям: стоячие волны; интерференция. 6. Что такое биение волн? 7. Опишите явление резонанса. 8. Что такое частотный спектр звука? фаза? противофаза? 9. Что такое дискретизация? Опишите ее параметры. 10. Опишите, что такое стереоэффект.

Тема 2. Тема 2. Теория звука

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Дайте определение следующим явлениям: волновая природа звука; длина волны; частота волны. 2. Дайте определение следующим терминам: октава, музыкальный тон, обертон, тембр. 3. Что такое гармонические и негармонические обертоны? 4. Что такое продольная и поперечная волна? 5. Дайте определение следующим явлениям: стоячие волны; интерференция. 6. Что такое биение волн? 7. Опишите явление резонанса. 8. Что такое частотный спектр звука? фаза? противофаза? 9. Что такое дискретизация? Опишите ее параметры. 10. Опишите, что такое стереоэффект.

Тема 3. Тема 3. Обработка звука

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Опишите цифровую обработку звука. Что такое аналоговый сигнал? 2. Опишите основные факты о физике звука. 3. Опишите процесс преобразования аналогового сигнала в цифровой. 4. Что такое осциллограмма звука? 5. Что такое динамический диапазон сигнала? 6. Для каких целей применяется нормализация громкости? 7. Что такое нормализация с компрессией? 8. Опишите принцип работы логарифмической шкалы громкости. 9. Произведите перевод значений громкости в децибелы. 10. Что такое импульсно-кодовая модуляция?

Тема 4. Тема 4. Программное обеспечение для обработки звука

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Опишите цифровую обработку звука. Что такое аналоговый сигнал? 2. Опишите основные факты о физике звука. 3. Опишите процесс преобразования аналогового сигнала в цифровой. 4. Что такое осциллограмма звука? 5. Что такое динамический диапазон сигнала? 6. Для каких целей применяется нормализация громкости? 7. Что такое нормализация с компрессией? 8. Опишите принцип работы логарифмической шкалы громкости. 9. Произведите перевод значений громкости в децибелы. 10. Что такое импульсно-кодовая модуляция?

Тема 5. Тема 5. Шумы и фильтры

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Расскажите теорему Котельникова. 2. Что такое джиттер? 3. Что такое шум дробления? 4. Что такое алиасинг? 5. Что такое метрика ReplayGain? 6. Что такое биквадратный фильтр? 7. Что такое Lowpass? 8. Что такое Highpass? 9. Что такое Lowshelf? 10. Что такое Highshelf? 11. Что такое Peaking? 12. Что такое фильтр WaveShaperNode?

Итоговая форма контроля

экзамен (в 7 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

1. Дайте определения: волновая природа звука, длина волны, частота волны.

2. Дайте определения: октава, музыкальный тон, обертон, тембр.
3. Что такое гармонические и негармонические обертоны? Что такое продольная и поперечная волна?
4. Дайте определения: стоячие волны; интерференция.
5. Что такое биение волн? Опишите явление резонанса.
6. Дайте определения: частотный спектр звука, фаза, противофаза.
7. Что такое дискретизация? Опишите параметры дискретизации.
8. Опишите процесс преобразования аналогового сигнала в цифровой.
9. Дайте определения: осциллограмма звука, динамический диапазон сигнала, нормализация громкости, ормализация с компрессией.
10. Опишите принцип работы логарифмической шкалы громкости.
11. Произведите перевод значений громкости в децибелы.
12. Что такое импульсно-кодовая модуляция?
13. Теорема Котельникова.
14. Дайте определение понятию джиттер. Приведите пример.
15. Дайте определение понятию шум дробления. Приведите пример.
16. Дайте определение понятию алиасинг. Приведите пример.
17. Дайте определение понятию метрика ReplayGain. Приведите пример.
18. Дайте определение понятию биквадратный фильтр. Приведите пример.
19. Дайте определение понятию Lowpass, Highpass. Приведите пример.
20. Дайте определение понятию Lowshelf, Highshelf. Приведите пример.

7.1. Основная литература:

Искусство создания сценариев в Unity / пер. с англ. Р. Н. Раги-мова. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 360 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603819.html>

Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - 2-е изд., стереотип. / С.Г. Рихтер, О.Б. Попов - М. : Горячая линия - Телеком, 2015. - 342 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202893.html>

7.2. Дополнительная литература:

Звуковой дизайн в видеоиграх. Технологии 'игрового' аудио для непрограммистов [Электронный ресурс] / Деникин А.А. - М. : ДМК Пресс, 2012. - 696 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940742340.html>

Руководство программиста по работе со звуком. A Programmer's Guide to Sound [Электронный ресурс] / Кинтцель Т. Пер. с англ. - М. : ДМК Пресс, 2001. - 432 с. - (Серия 'Для программистов'). Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940740146.html>

Компьютерная обработка звука [Электронный ресурс] / Загуменнов А. П. - М. : ДМК Пресс, 2006. - 384 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5898180354.html>

7.3. Интернет-ресурсы:

habr - <https://habr.com/ru/>

Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях - scopus.com

Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях - scopus.com

Онлайн-система для верстки научных текстов - overleaf.com

Онлайн-система для верстки научных текстов - overleaf.com

Русскоязычный сайт DTF - <https://dtf.ru/>

80 level - <https://80.lv>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Теория звука и его обработка" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

-

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Костюк Д.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Кугуракова В.В. _____

"__" _____ 201__ г.