

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Е.Н. Живицкая
24.10.2017 г.

Регистрационный № УД-2-772/уч.

**«СОЗДАНИЕ И ОБРАБОТКА ЗВУКА ПРИ РАЗРАБОТКЕ
ИНТЕРАКТИВНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ»**

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для направления специальности

1-40 05 01-12 Информационные системы и технологии (в игровой индустрии)

2017 г.

Учебная программа учреждения высшего образования составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-40 05 01-2013 и учебного плана направления специальности 1-40 05 01-12 «Информационные системы и технологии (в игровой индустрии)».

Составитель:

А.И. Волковец, доцент кафедры вычислительных методов и программирования учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент.

Рецензенты:

Кафедра информационных технологий автоматизированных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 9 от 26.12.2016);

А.И. Шакирин, доцент кафедры прикладной информатики учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению:

Кафедрой вычислительных методов и программирования учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 9 от 26.12.2016);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 1 от 20.10.2017).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа рассчитана на 80 учебных часов (2 з.е.)

План учебной дисциплины в дневной форме обучения:

Код специальности (направления специальности)	Название специальности (направления специальности)	Курс	Семестр	Аудиторных часов (в соответствии с учебным планом уво)				Академ. часов на курс. работу (проект)	Типовой расчет	Форма текущей аттестации
				Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия, семинары			
1-40 05 01-12	Информационные системы и технологии (в игровой индустрии)	2	4	48	32	16	-	-	-	зачет

Место учебной дисциплины.

Изучение учебной дисциплины «Создание и обработка звука при разработке интерактивных приложений» направлено на достижение общих целей подготовки квалифицированных специалистов, таких как: формирование и развитие социально-профессиональной, практико-ориентированной компетентности, позволяющей сочетать академические, социально-личностные, профессиональные компетенции для решения задач в сфере профессиональной деятельности; формирование профессиональных компетенций по разработке, внедрению, адаптации и использованию технологий в сфере экономической, научно-исследовательской и инновационной деятельности.

Специалист должен быть подготовлен к решению профессиональных задач, таких как: постановка и выбор модели решения задач, оценка полученных результатов, выполнение технико-экономического анализа процессов и производственной деятельности; применение специализированных методов для обоснования, выбора и решения поставленных задач.

Цель учебной дисциплины: изучение основных устройств преобразования звука в электрический сигнал и обратно, звукового тракта ПК и методов цифровой обработки звука, освоение студентами основных алгоритмов создания и редактирования цифрового звука, получение практических навыков управления аппаратными средствами и программным обеспечением для создания, редактирования и постановки звука игровой среды.

Задачи учебной дисциплины:

– подготовка специалиста уверенно владеющего возможностями, предоставляемыми современными компьютерными технологиями создания и обработки звука;

- приобретение знаний об акустике и основных компонентах звукового тракта;
- изучение алгоритмов цифровой обработки звука;
- приобретение практических навыков создания и редактирования звука на основе современных программных приложений.

В результате изучения учебной дисциплины «Создание и обработка звука при разработке интерактивных приложений» формируются следующие компетенции:

академические:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности;

социально-личностные:

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в команде;

профессиональные:

- владеть современными технологиями анализа предметной области и разработки требований к создаваемым программным средствам, разрабатывать математические модели процессов, документацию и спецификации для создания программного обеспечения;
- владеть методами формального описания, алгоритмами и программными средствами для реализации интерактивных программно-технических систем, включая компьютерные игры;
- анализировать перспективы и направления развития игровой индустрии;
- разрабатывать программное обеспечение, реализующее графические интерфейсы и звуковое сопровождение интерактивных приложений;
- уметь применять основные математические модели и методы в научных исследованиях в области профессиональной деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- физические основы и параметры звуковых волн и слухового поля;
- основные принципы работы и параметры устройств преобразования и обработки аудиоинформации;
- основные методы и алгоритмы цифровой обработки звука: дискретной преобразование Фурье, цифровые фильтры, амплитудная и частотная модуляция;
- форматы аудио файлов и сжатие аудиоданных;

уметь:

- составлять алгоритмы программ для синтеза и цифровой обработки звука;
- управлять основным цифровым оборудованием записи и воспроизведения звука;
- создавать и редактировать аудиоданные в приложении SoundForge;

владеть:

- современными компьютерами и базовыми технологиями в качестве инструмента для синтеза и обработки звука.

**Перечень учебных дисциплин, усвоение которых необходимо
для изучения данной учебной дисциплины.**

№ п.п.	Название учебной дисциплины	Раздел, темы
1	Физика	Механика, колебания и волны
2	Математика	Последовательности, ряды, дифференциальное и интегральное исчисление

1. Содержание учебной дисциплины

№ тем	Наименование тем	Содержание тем
1	Введение	Предмет дисциплины и ее задачи. Физические основы звуковых колебаний. Слух, стереофония и пространственный звук.
2	Преобразование звука в электрический сигнал и обратно	Микрофоны, громкоговорители, акустические системы, наушники - принципы работы, конструкция, параметры и характеристики, классификация
3	Аналого-цифровое преобразование звука	Аналого-цифровое преобразование звука – дискретизация во времени и квантование по уровню, шумы квантования, типы и параметры аналого-цифровых преобразователей.
4	Цифро-аналоговое преобразование звука	Цифро-аналоговое преобразование звука, типы и параметры аналого-цифровых преобразователей. Восстанавливающие фильтры. Усилители звуковых частот.
5	Цифровая обработка звуковых сигналов.	Дискретное прямое и обратное преобразование Фурье, амплитудный и фазовый спектры. Частоты, которые полезно помнить. Фильтрация звука, эквалайзеры, тембровая коррекция звука.
6	Звуковая система персонального компьютера	Аудиокодеки AC'97 и HD Audio, аналоговые и цифровые звуковые интерфейсы, система объемного звука Dolby Digital, параметры оценки качества звукового тракта.
7	Кодирование звуковой информации	Линейная и нелинейная импульсно-кодовая модуляция. Сжатие аудиоданных - принципы, классификация, параметры. Форматы аудиофайлов, потоковое аудио, RIFF файлы, формат WAV, формат MP3.
8	Синтез звука	MIDI - цифровой интерфейс музыкальных инструментов, стандарты MIDI. Секвенсоры MIDI на ПК. Использование амплитудной и частотной модуляции. Синтез речи
9	Программные средства для создания и редактирования звука	Обзор программных средств для создания и редактирования звука. Аудиоредакторы «Adobe Audition» и «Sony Sound Forge».
10	Звук и музыка для игр	Звуковой дизайн игр. Музыкальное сопровождение в играх. Фоновое аудио.

2. Информационно-методический раздел

2.1 Литература

2.1.1 Основная

1. Деникин, А. А. Звуковой дизайн в видеоиграх : технологии "игрового" аудио для непрограммистов / А. А. Деникин. - М. : ДМК Пресс, 2013. - 696 с.
2. Деревских, В. В. Синтез и обработка звука на PC / В. В. Деревских. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2002. - 352 с.
3. Запись аудио- и видеосигналов : учебник / под ред. Ю. А. Ковалгина. - М. : Академия, 2010. - 512 с.
4. Гольденберг Л. М. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для институтов связи / Л. М. Гольденберг, Б. Д. Матюшкин, М. Н. Поляк. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1990. - 256 с.
5. Фишер Джеффри П. Создание и обработка звука в Sound Forge / Д.П. Фишер. – М. : НТ Пресс, 2005.
6. Сэломон Д. Сжатие данных, изображений и звука : учебное пособие / Д. Сэломон ; пер. с англ. В. В. Чепыжова. - М. : Техносфера, 2004. - 368 с.

2.1.2 Дополнительная

1. Попов О. Б. Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания : учебное пособие / О. Б. Попов, С. Г. Рихтер. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007.
2. Артюшенко В. М. Цифровое сжатие видеоинформации и звука : учебное пособие / В. М. Артюшенко, О. И. Шелухин, М. Ю. Афонин ; под ред. В. М. Артюшенко. - М. : Дашков и К, 2004.
3. Никамин В.А. Цифровая звукозапись. Технологии и стандарты / В.А. Никамин. – СПб. : Наука и техника, 2002.
4. Левин А. Ш. Самоучитель компьютерной графики и звука / А. Ш. Левин. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2006.

2.2 Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов, технических средств обучения, оборудования для выполнения лабораторных работ

- 2.2.1. Программное обеспечение Sound Forge.
- 2.2.2. ПЭВМ, работающие под управлением ОС Windows 7, 8, 10.
- 2.2.3. Наушники с микрофоном.

2.3. Перечень тем лабораторных занятий, их название

Основная цель проведения лабораторных занятий состоит в закреплении теоретического материала курса, приобретении навыков выполнения эксперимента, обработки экспериментальных данных, анализа результатов, грамотного оформления отчетов.

№ темы по п.1	Наименование лабораторной работы	Содержание	Обеспеченность по пункту 2.2
1	2	3	4
3, 4, 9	Цифровой звук	Ошибки дискретизации во времени и квантования по уровню, шумы квантования, «Oversampling», «Dithering», исследование динамического диапазона.	2.2.1 – 2.2.3
5, 6	Цифровая обработка звуковых сигналов	Амплитудный спектр звукового сигнала (гармонического, импульсного, шума), исследование частотных характеристик цифровых фильтров (ФНЧ, ФВЧ, ПФ, ЗФ) с помощью «белого» шума	2.2.1 – 2.2.3
7	Сжатие аудиоданных	Зависимость коэффициента сжатия аудиоданных для кодеков MPEG-1 Layer 3, MPEG-2/4 AAC, WMA от вида звукового сигнала (гармонический, импульсный, шум). Исследование частотных характеристик кодеков с помощью «белого» шума.	2.2.1 – 2.2.3
8, 10	Синтез звука	Программные MIDI-секвенсоры. Создание и редактирование MIDI-файла. Запись MIDI-аранжировок, программирование ритмических и мелодических треков	2.2.1 – 2.2.3

2.4 Перечень рекомендуемых средств диагностики результатов учебной деятельности

Для диагностики результатов учебной деятельности могут использоваться следующие формы:

1. Компьютерное тестирование (КТ).
2. Опрос.
3. Защита лабораторных работ.

3. 1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины в дневной форме обучения

№ темы по п.1	Название темы	Количество аудиторных часов		Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний студентов
		Лекции	Лаборат. занятия		
1	Введение	2		2	Опрос
2	Преобразование звука в электрический сигнал и обратно	4		2	Опрос
3	Аналого-цифровое преобразование звука	2	4	4	ЗЛР, КТ
4	Цифро-аналоговое преобразование звука	2		2	Опрос
5	Цифровая обработка звуковых сигналов.	6	4	4	ЗЛР, КТ
6	Звуковая система персонального компьютера	2		4	Опрос
7	Кодирование звуковой информации	4	4	2	ЗЛР, КТ
8	Синтез звука	4		4	Опрос
9	Программные средства для создания и редактирования звука	4		4	Опрос
10	Звук и музыка для игр	2	4	4	ЗЛР, КТ
	Текущая аттестация				Зачет
	Итого	32	16	32	

Рейтинг-план дисциплины

«Создание и обработка звука при разработке интерактивных приложений»

Рекомендовано на заседании кафедры ВМиП,
протокол № 9 от 26.12.2016 .

Зав.кафедрой

Д.П. Кукин

Преподаватель

А.И. Волковец

для студентов дневной формы обучения

направления специальности

1-40 05 01-12 Информационные системы и технологии (в игровой индустрии)

курс 2, семестр 4

Количество часов по учебному плану 80, в т.ч. аудиторная работа 48,
самостоятельная работа 32

Преподаватель: доцент Волковец А.И., к.т.н., доцент

Кафедра вычислительных методов и программирования (ВМиП)

Выставление отметки по текущей аттестации допускается по результатам итогового рейтинга студентов

Виды учебной деятельности студентов	Модуль 1 (весовой коэффициент вк1=0,25)		Модуль 2 (весовой коэффициент вк2=0,25)		Модуль 3 (весовой коэффициент вк3=0,25)		Модуль 4 (весовой коэффициент вк4=0,25)		Итоговый контроль по всем модулям
	Календарные сроки сдачи	Весовой коэффициент отметки							
1. Лекционные занятия		к11=0,2		к12=0,2		к13=0,2		к14=0,2	
Темы 1-4	15.03								
Темы 5-6			15.04						
Темы 7-8					15.05				
Темы 9-10							05.06		
2. Лабораторные занятия		к21=0,8		к22=0,8		к23=0,8		к24=0,8	
1	15.03								
2			15.04						
3					15.05				
4							05.06		
Модульный контроль		MP1		MP2		MP3		MP4	ИР

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Перечень учебных дисциплин	Кафедра, обеспечивающая учебную дисциплину по п.1	Предложения об изменениях в содержании по изучаемой учебной дисциплине	Подпись заведующего кафедрой, обеспечивающей учебную дисциплину по п.1 с указанием номера протокола и даты заседания кафедры
1	2	3	4
Программирование графики и звука	ВМиП	нет	Протокол № 9 от 26.12.2016 _____ Д. П. Кукин
Разработка виртуальных миров	ВМиП	нет	

Заведующий кафедрой
вычислительных методов и программирования

Д. П. Кукин