

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Институт гуманитарного и социально-экономического образования  
Кафедра музыкально-компьютерных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.05.06 «ОСНОВЫ ФИЗИКИ И ЗВУКОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ»**

Направление подготовки 55.05.02 Звукорежиссура аудиовизуальных искусств

Профиль программы «Звукорежиссура аудиовизуальных искусств»

Автор(ы): д-р физ.-мат. наук, В.В. Гудков  
профессор  
канд. физ.-мат. наук, доцент М.С. Маруня

Одобрена на заседании кафедры музыкально-компьютерных технологий. Протокол от «10» ноября 2022 г. №4.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией института ГСЭО РГППУ. Протокол от «16» ноября 2022 г. №3.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Основы физики и звуковой электроники» – на основе современных физических представлений дать студентам основные понятия и закономерности генерации и распространения звука; ознакомить с особенностями восприятия акустических сигналов человеческим ухом и электроакустическими приемниками; дать теоретические знания, необходимые для изучения физических основ звукоэлектроники.

Задачи:

- изучить современные физические основы генерации и распространения звука;
- познакомиться с физическими основами звукоэлектроники.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы физики и звуковой электроники» относится к обязательной части учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Основы физики и звуковой электроники.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Современные тенденции в цифровой аудиотехнике.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Данная дисциплина дает базовые знания в области физики звука и звукоэлектроники и является необходимой частью изучения технологических аспектов профессии звукорежиссера. Для усвоения теоретического материала курса «Физические основы звука и звуковой электроники» студентам необходимы знания следующих разделов высшей математики;

32. элементы векторной алгебры;

33. основы дифференциального и интегрального исчисления;

34. основы дифференциальных уравнений.



Уметь:

У1. Знать и уметь использовать в практической деятельности физические свойства звука, понимать закономерности восприятия звука человеком.

Владеть:

В1. В ходе изучения дисциплины студенты должны приобрести знания, соответствующие современным представлениям о распространении акустических волн и позволяющие свободно ориентироваться в современной элементной базе электронных и электроакустических приборов.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач. ед. (252 час.), семестры изучения – 3, 4, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	3, 4 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	252
Контактная работа, в том числе:	84
Лекции	18
Практические занятия	66
Самостоятельная работа студента	168
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет	3 сем.
Экзамен	4 сем.

*\*Распределение трудоёмкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*



## 4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
Раздел 1. Физические основы объективной и субъективной акустики 1.1. Звук как физическое явление	3, 4	38	2	8	-	28
2. 1.2. Звуковые сигналы.	3, 4	42	2	12	-	28
3. 1.3. Искажения звуковых сигналов.	3, 4	32	4	10	-	18
4. 1.4. Психоакустика	3, 4	38	2	8	-	28
Раздел 2. Физические основы акустоэлектроники.						
2.1. Электромагнитные явления.	3, 4	36	2	10	-	24
6. 2.2. Физические основы элементной базы электронных приборов.	3, 4	26	2	8	-	16
7. 2.3. Количественные характеристики качества звукового ка-нала.	3, 4	40	4	10	-	26

*\*Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

## 4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

### Раздел 1. Физические основы объективной и субъективной акустики 1.1. Звук как физическое явление

Колебания и волны Основные понятия. Шкала частот механических колебаний. Гармонические колебания и волны. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний. Волновое уравнение. Бегущие волны. Поляризация волн. Плоская, цилиндрическая и сферическая волны. Геометрическая акустика. Отражение, преломление и затухание волн. Волновая акустика. Интерференция и дифракция. Стоячая волна. Акустический импеданс. Звуковое поле. Нормальные моды. Собственные колебания.

### Раздел 2. 1.2. Звуковые сигналы.

Количественные характеристики акустических сигналов. Источники звука и их характеристики. Звуковое давление. Интенсивность. Порог слышимости. Болевой порог. Логарифмические единицы измерения амплитуды, звукового давления и интенсивности. Белл, децибел, непер, сон. Преобразование Фурье. Спектральные представления.



### **Раздел 3. 1.3. Искажения звуковых сигналов.**

Звук в закрытом помещении. Реверберация. Диффузность звукового поля. Нелинейные искажения сигналов.

### **Раздел 4. 1.4. Психоакустика**

Слуховое восприятие звука. Бинауральный эффект. Акустическая локализация. Объективное и субъективное восприятие акустических сигналов. Влияние высоких уровней громкости на слуховую систему. Основы теории о высоте звука. Инфразвук, ультразвук. Чистый тон. Линейный и непрерывный спектры звуковых сигналов. Частотные интервалы в теории передачи звуковых сигналов. Психоакустическая модель восприятия громкости. Восприятие громкости и эффект маскирования. Поведение слуховой системы во времени. Тембр. Основной тон. Форманты. Зонная теория. Цент. Нелинейный характер слуха. Субъективные тона. Биения.

## **Раздел 2. Физические основы акустоэлектроники.**

### **2.1. Электромагнитные явления.**

Электрическое и магнитное поля. Законы Кулона, Ома, Джоуля-Ленца, Био-Савара-Лапласа. Переменный ток. Закон электромагнитной индукции. Колебательный контур. Уравнения Максвелла. Материальные уравнения. Магнитострикция и пьезоэлектричество.

### **Раздел 6. 2.2. Физические основы элементной базы электронных приборов.**

Движение электрона в электрическом и магнитном полях. Элементы физики твердого тела. Физические основы твердотельной электроники.

### **Раздел 7. 2.3. Количественные характеристики качества звукового канала.**

Уровень передачи звукового сигнала. Амплитудно-частотная характеристика. Динамический диапазон. Нелинейные искажения. Помехи в тракте звукопередачи.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с



информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

2. Для поддержки самостоятельной работы обучающихся использованы информационно-коммуникационные образовательные технологии, в частности, облачные технологии, электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), электронные средства обучения и электронно-библиотечные системы. При этом результативность организации самостоятельной работы обучающихся существенно повышается за счет доступности материалов, упорядоченности работ и возможности получения консультации преподавателя.

3. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1 Основная литература**

1. Калашников Н. П. Общая физика. Сборник заданий и руководство к решению задач : учебное пособие / Калашников Н. П., Муравьев-Смирнов С. С. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 524 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130574>.

2. Зисман Г. А. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны : учебное пособие / Зисман Г. А., Годес О. М. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 340 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/163406>.



3. Алдошина, И. А. Электроакустические преобразователи. Громкоговорители, стереотелефоны, микрофоны / И. А. Алдошина. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 336 с. — ISBN 978-5-507-44871-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276548>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Никамин, В. А. Волновые процессы в материальных средах : учебное пособие / В. А. Никамин. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2018. - 110 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/180107>

5. Ливенцев, Н. М. Курс физики : учебник / Н. М. Ливенцев. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 672 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210782> ; <https://e.lanbook.com/img/cover/book/210782.jpg>. - ISBN 978-5-8114-1240-2

## **6.2 Дополнительная литература**

1. Садкова, О. В. Словарь терминов музыкальной акустики и психоакустики : учебное пособие / О. В. Садкова. — Нижний Новгород : Нижегородская государственная консерватория (академия) им. М.И. Глинки, 2012. — 164 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/18682.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Стулова, Г.П. Акустические основы вокальной методики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, Планета музыки, 2015. — 144 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69354>. — Загл. с экрана.

3. Катунин, Г. П. Аудиовизуальные средства мультимедиа. Обработка звука с помощью программы Sound Forge : учебное пособие для бакалавров / Катунин Г. П. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 312 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99908.html>. - ISBN 978-5-4497-0766-6

## **6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Интернет-ресурсы:

1. ПОРТАЛ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ РОССИИ КУЛЬТУРА.РФ. Режим доступа: <https://www.culture.ru/materials/120807/muzykalnaya-podborka-top-100-v-klassicheskoi-muzyke>

Программное обеспечение:

1. Офисная система OpenOffice.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».

2. Информационная система «Таймлайн».

3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».



## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповая.
2. Учебная аудитория (лекционная) (УК1А-106С) для проведения занятий лекционного типа, проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Помещение для самостоятельной работы.

