

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)



УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора ВГТУ
Д.К. Проскурин
«30» 03 2022 г.

Система менеджмента качества

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ
НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

1.3 «Физические науки»
(группа научных специальностей)

1.3.7 «Акустика»
(научная специальность)

Воронеж 2022

I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании по специальности 1.3.7 «Акустика»

1. Линейные и нелинейные колебательные системы с одной степенью свободы. Явление резонанса. Импульсная переходная и частотная передаточная характеристики линейной системы. Резонатор Гельмгольца. Сферически – симметричные колебания газового пузырька в жидкости, уравнение Рэлея. Собственные и вынужденные колебания распределенных систем конечных размеров. Волновое уравнение (вывод из уравнений гидродинамики и теории упругости). Плоские однородные и неоднородные волны. Плотность и поток энергии. Излучение звука пульсирующей и колеблющейся сферами. Монопольное и дипольное излучение, сопротивление излучению и присоединенная масса. Поршневой излучатель в плоском экране. Ближнее и дальнее поле. Характеристика направленности.

2. Скорость распространения и механизмы затухания акустических волн в газах, жидкостях, твердых телах, полимерах и биотканях. Способы возбуждения и приема акустических волн в различных средах и частотных диапазонах. Электроакустические преобразователи: электродинамические, пьезоэлектрические, магнитострикционные. Электромеханические аналогии. Методы измерения характеристик акустических полей: колебательной скорости, акустического давления, скорости распространения, поглощения, интенсивности. Волны в узких трубах переменного сечения, уравнение Вебстера. Акустические волноводы (плоский слой, волноводы с прямоугольным и круглым сечением). Нормальные волны. Дифракция звука на телах канонической формы (сфера, цилиндр). Дифракция света на ультразвуке. Рассеяние звука на малых препятствиях, пузырьках газа в жидкостях и неровностях границ. Распространение звука в движущейся среде. Движущиеся источники. Эффект Допплера.

3. Механические, аэродинамические и гидродинамические источники шумов. Транспортные шумы. Звукопоглощение и звукоизоляция. Звукопоглощающие материалы и конструкции для воздушной среды. Пористые материалы, резонансные поглотители. Активные методы подавления шума. Статистическая и волновая теория акустики помещений. Оптимальное время реверберации. Акустика больших помещений (неравномерность поля, искажения нестационарных сигналов, явление эхо) и методы ее улучшения. Методы акустических измерений и калибровки преобразователей. Специальные помещения и установки для измерений в воздухе и в воде. Заглушенная камера, заглушенный гидробассейн.

II. Требования к уровню подготовки поступающего

Поступающий должен знать/понимать: основные закономерности и соотношения, описывающие волновые процессы

Поступающий должен уметь: рассчитывать параметры основных акустических характеристик звукозащитных конструкций

III. Примерный вариант задания

Поступающий получает 3 (три) вопроса, на которые он должен максимально расширенно письменно ответить. Вопросы выбираются из каждого блока.

Вопрос № 1 (из первого блока).

Вопрос № 2 (из второго блока).

Вопрос № 3 (из третьего блока).

IV. Критерии оценивания работ поступающих

Критерии оценивания работ поступающих: полнота раскрытия вопросов экзаменационного билета; логичность и последовательность изложения материала; аргументированность ответа; способность анализировать и сравнивать различные подходы к решению поставленной проблемы; готовность отвечать на дополнительные вопросы по существу экзаменационного билета. Результаты вступительного экзамена оцениваются как «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день экзамена.

Оценка, баллы	Критерии оценивания
Отлично	Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией
Хорошо	Даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией
Удовлетворительно	Даны в основном правильные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией; ответы на вопросы даются в основном полно при слабой логической оформленности высказывания
Неудовлетворительно	Не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно»; претендент демонстрирует непонимание

V. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика. М.: Наука, 1986; Теория упругости. М.: Наука, 1987.
2. Бреховских Л.М., Гончаров В.В. Введение в механику сплошных сред. М.: Наука, 1982.
3. Горелик Г.С. Колебания и волны. Введение в акустику, радиофизику и оптику. М.:Л.: Гостехтеориздат, 1950.
4. Мигулин В.В., Медведев В.И., Мустель Е.Р., Парыгин В.Н. Основы теории колебаний. М.: Наука, 1988.
5. Виноградова М.Б., Руденко О.В., Сухоруков А.П. Теория волн. М.: Наука, 1990.
6. Исакович М.А. Общая акустика. М.: Наука, 1973.
7. Скучик Е. Основы акустики. Т 1, 2. М: Мир, 1976,
8. Красильников В.А., Крылов В.В. Введение в физическую акустику. М.: Наука, 1984.
9. Хаясака Т. Электроакустика. М.: Мир, 1982.
10. Акустика в задачах/Под ред. С.Н. Гурбатова, О.В. Руденко. М.: Наука, 1996.
11. Урик Р.Дж. Основы гидроакустики. Л.: Судостроение, 1980.
12. Ультразвук: Маленькая энциклопедия/Под ред. И.П. Голяминой. –М.: Сов. энциклопедия, 1979.

Дополнительная литература

1. Блохинцев Д.И. Акустика неоднородной движущейся среды. М.: Наука, 1981.
2. Бирюков С.В., Гуляев Ю.В., Крылов В.В., Плесский В.П. Поверхностные акустические волны в неоднородных средах. М.: Наука, 1981.
3. Викторов И.А. Звуковые поверхностные волны в твердых телах. М.: Наука, 1981.
4. Руденко О.В., Солуян С.И. Теоретические основы нелинейной акустики. М.: Наука, 1975.
5. Наугольных К.А., Островский Л.А. Нелинейные волновые процессы в акустике. М.: Наука, 1990.
6. Лепендин Л.Ф. Акустика. М.: Высшая школа, 1978.
7. Кайно Г. Акустические волны. Устройства, визуализация и аналоговая обработка сигналов. М.: Мир, 1990.
8. Клещев А.А., Клюкин И.И. Основы гидроакустики. Л.: Судостроение, 1987.
9. Михайлов И.Г., Соловьев В.А., Сырников Ю.П. Основы молекулярной акустики. М.: Наука, 1964.