



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель программы аспирантуры
Акустика
(название образовательной программы)


_____ В.И. Короченцев _____
(подпись) (Ф.И.О.)
« ____ » _____ 20 ____ г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента
Электроники, телекоммуникации
и приборостроения
(название департамента/кафедры)


_____ Л.Г. Стаценко _____
(подпись) (Ф.И.О.)
« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Акустика

1.3.7. Акустика (технические науки)

курс 2 семестр 3
лекции 18 час. / 0 з.е.
практические занятия 18 час. / 10 з.е.
лабораторные работы 0 час. / 0 з.е.
с использованием МАО лек. 0 /пр. 10 /лаб. 0 час.
всего часов контактной работы 36 час.
в том числе с использованием МАО _____ час., в электронной форме _____ час.
самостоятельная работа 144 час.
в том числе на подготовку к экзамену 0 час.
зачет _____ семестр
экзамен 3 семестр
реферат 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. N 951 и паспортом научной специальности 1.3.7. Акустика.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента Электроники, телекоммуникаций и приборостроения, протокол № 6 от « 16 »
_____ марта _____ 2022г.

Директор департамента: д-р физ.-мат. наук, профессор Л.Г. Стаценко

Составитель (ли): старший преподаватель Н.С. Сошина

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «16» марта 2022 г. № 6

Директор департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения

_____ Л.Г. Стаценко
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения

_____ _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Акустика» предназначена для аспирантов, предназначена для аспирантов, обучающихся по научной специальности 1.3.7 Акустика, и входит в часть Блока 2 Образовательный компонент (2.1.3. Дисциплины/модули).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часов (3 з.е.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа (144 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

В дисциплине «Акустика» излагаются основы физической постановки задач акустики и прикладные аспекты использования принципов акустики. Приводятся методы расчета и особенности построения параметрических излучающих и приемных антенн, особенности их экспериментального исследования и их место в составе комплексных акустических систем наблюдения. Даются сведения о способах построения акустических систем различного назначения с режимами параметрического излучения и приема. Также в дисциплине приводятся сведения об использовании явлений, связанных с эффектами нелинейной акустики в ряде акустических технологических процессах обработки твердого тела.

Изучение дисциплины «Акустика» требует основных знаний, умений аспиранта, связанных с другими дисциплинами ОП: «Разработка и конструирование преобразователей», «Математический аппарат синтеза и анализа направленных и фокусирующих систем», «Основы научных исследований».

Цель - Формирование представлений о современном состоянии акустики, об акустическом поле и физических свойствах акустических сигналов. Изучение особенностей распространения звука в средах с различными физическими свойствами и использования этих особенностей в практических целях.

Задачи:

1. Ознакомить с законами и методиками распространения и механизмами затухания акустических волн в газах, жидкостях, твердых телах, полимерах и биотканях.

2. Изучить взаимодействие нелинейных акустических волн. Способы возбуждения и приема акустических волн в различных средах и частотных диапазонах.

3. Электроакустические преобразователи: электродинамические, пьезоэлектрические, магнитострикционные. Электромеханические аналогии. Методы измерения характеристик акустических полей: колебательной скорости, акустического давления, скорости распространения, поглощения, интенсивности.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

- способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня;
- способность понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке;
- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие способности:

Этапы формирования:

формулировка требования	Этапы формирования	
Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает	возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.
	Умеет	выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей.
	Владеет	приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.
Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает	основные законы физики в области акустики, включающие исследования упругих колебаний и волн, процессов их генерации, излучения и распространения в различных средах и структурах, рассеяние и дифракцию, взаимодействие с веществом и волнами другой физической природы, а так же проблемы передачи и обработки сигналов, технической реализации и исследования соответствующих систем, устройств и приборов.
	Умеет	оформлять отчеты, статьи, рефераты на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями.
	Владеет	методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи
Владение необходимой системой знаний в области акустики, волновых систем.	Знает	основные законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах.
	Умеет	производить выбор технических средств для генерации, измерения и применения упругих волн и колебаний в соответствии с решаемыми задачами.
	Владеет	методами обработки акустических сигналов, волновых систем.
Готовность к разработке новых электронных и электромеханических	Знает	тенденции развития технических средств исследования Мирового океана.
	Умеет	использовать современные микропроцессорные системы.

средств освоения ресурсов Мирового океана	Владеет	методами анализа и синтеза технических средств.
Способность планировать и организовать многофакторный эксперимент в сфере акустики	Знает	методики экспериментальных исследований.
	Умеет	использовать современные программно-аппаратные измерительные средства.
	Владеет	методами обработки результатов эксперимента.

Применяются следующие методы активного обучения: «практическое занятие – развернутая беседа» с обсуждением решенной задачи.

Для формирования вышеуказанных знаний, умений и навыков в рамках дисциплины «Акустика» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: «практическое занятие – развернутая беседа» с обсуждением решенной задачи.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Теоретические занятия (18 час.)

МОДУЛЬ 1. Волны в жидкостях и газах. (6 час.)

Раздел 1. Основные принципы формирования научного направления и учебного курса «Акустика» (2 час.)

Тема 1. Теоретическая основа физической акустики механика сплошных сред-гидродинамика и теория упругости.

Тема 2. Акусто-физические свойства и методы анализа газообразных, жидких и вязкоупругих сред:

Краткий обзор (сведения из курса «Механика сплошных сред») моделей и математического описания основных типов сплошных сред (гидродинамика, теория упругости, вязкоупругие среды).

Раздел 2. Уравнение линейной акустики (2 часа) в неидеальной (вязкой, с учетом теплопроводности) среде (вывод), скорость звука

(адиабатическая, изотермическая), коэффициент затухания и его частотная зависимость. Уравнение состояния для классических жидкостей (модельное уравнение Тэта). Экспериментальные данные и физические причины появления зависимости скорости звука (дисперсия) от частоты и изменения частотной зависимости коэффициента поглощения (*сверхстоксово* поглощение). Спектральные эффекты и методы анализа жидкостей и газов (Мандельштам-Брюллюэновское рассеяние (МБР), дублет МБР, тонкая структура линии рэлеевского рассеяния, стоксова и антистоксова компоненты, триплет МБР).

Раздел 3. Обусловленность расширения моделей жидких и газообразных сред путем учета релаксационных свойств. (2 часа.)

Релаксация объемной вязкости (кнезеровские процессы, феноменологическая теория релаксации Мандельштама – Леонтовича) и сдвиговой вязкости. Акустика релаксирующих сред. Общий подход на основе принципа причинности к взаимосвязи дисперсии и поглощения. Соотношения Крамерса – Кронига. Специфика релаксационных процессов в различных средах и отличительные особенности поглощения звука в сложноструктурных средах (биологические ткани, геосреды). Методы и возможности акустической спектроскопии. О рассеянии света на неоднородностях, порождаемых прохождением акустических волн.

МОДУЛЬ 2. Акустика фазовых переходов и критических явлений.(6 час.)

Раздел 1. Микроуровневый аспект физической акустики (3 час.)

Тема 1. Основные типы квазичастиц и взаимодействий между ними. Упругие дебаевские волны; флуктуации как суперпозиция дебаевских волн; «тепловой» звук.

Тема 2. Критические точки и две линии критических точек. Скорость и поглощение гиперзвука в области критических точек. Измерение скорости ультразвука.

Раздел 2. Методы визуализации акустических полей(3 часа).

Тема 1. Общая характеристика и особенности «классических» методов визуализации (шлирен –метод, шадоуграфия, метод Топлера); использование для визуализации акустических полей (звуковых пучков). Пример использования визуализации в эффекте сдвига акустических пучков при отражении от границы «жидкость – твердое тело» (эффект Schoch'a, 1952 г.).

Тема 2. Новые методы визуализации акустических полей (томографические и акустоголографические методы, визуализация с помощью акустических течений, виброметрия); использование для анализа структуры акустических пучков и ультразвуковых преобразователей.

МОДУЛЬ 3. Акустическая кавитация и ее применение. (6 часов)

Раздел 1. Основные модели (уравнения) (3 час.)

Тема 1. Концентрация энергии. Влияние различных факторов (газопаровое наполнение, поверхностное натяжение, диссипация, диффузионный обмен с окружающей средой, сжимаемость окружающей среды).

Тема 2. Критические значения физических параметров при кавитации. Сонолюминисценция. Возможности реализации «сонотермоада».

Тема 3. Физико-химические эффекты, стимулируемые акустической кавитацией; кавитация. Роль кавитации в различных процессах и технологиях; кавитация в медицине, оболочечные микропузырьки

Тема 4. Распространение волн в пузырьковых средах (дисперсия, нелинейные эффекты)

Раздел 2. Акустические течения и радиационное давление (3 часа).

Тема 1. Генерация сдвиговых деформаций в среде акустической волной, эластодиагностика и эластография в медицине.

Тема 2. Физические принципы действия параметрической приемной и передающей антенны в жидкой среде. Особенности и использование этого эффекта в воздушных средах. Аудиопроекторный эффект.

Тема 3. Термоакустические эффекты в жидких средах и их использование для регистрации высокоэнергетичных частиц (протонов, нейтрино). Глобальные проекты по регистрации нейтрино в открытом океане.

Тема 4. Акустика неравновесных и усиливающих сред. Возможные схемы САЗЕРА (Sound Amplification by Stimulated Emission of Radiation).

Тема 5. Акустика сверхтекучих жидкостей. Второй звук.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 час., в том числе 10 час. с использованием методов активного обучения)

Занятие 1. Скорость распространения и механизмы затухания акустических волн в газах, жидкостях, твердых телах, полимерах и биотканях. Развернутая беседа. (2 час., в том числе 3 час. с использованием методов активного обучения)

1.1 Расчет скорости распространения и механизма затухания акустических волн в газах, жидкостях, твердых телах, полимерах и биотканях. Провести численные эксперименты.

1.2 Разработка математической модели расчета скорости распространения и механизма затухания акустических волн в газах, жидкостях, твердых телах, полимерах и биотканях.

Занятие 2. Способы возбуждения и приема акустических волн. Развернутая беседа. (2 час., в том числе 3 час. с использованием методов активного обучения)

2.1 Акустические волны в твердом теле. Общие сведения

2.2 Акустические волны в изотропном твердом теле.

2.3 Способы возбуждения и приема акустических волн в различных средах и частотных диапазонах. Электроакустические преобразователи: электродинамические, пьезоэлектрические, магнитострикционные.

2.4 Электромеханические аналогии.

Занятие 3. Измерение характеристик акустических полей. Развернутая беседа. (2 час., в том числе 2 час. с использованием методов активного обучения)

3.1 Методы измерения колебательной скорости.

3.2 Методы измерения акустического давления

3.3 Методы измерения скорости распространения

3.4 Методы измерения поглощения, интенсивности.

Занятие 4. Решение основных уравнений акустики для различных сред и внешних условий. Развернутая беседа. (2 час., в том числе 2 час. с использованием методов активного обучения)

4.1 Изучение алгоритмов решения волновых задач.

4.2 Исследование потенциальной точности алгоритмов решения волновых задач

Занятие 5. Решение задач нелинейной акустики (2 час.)

5.1 Решение задач нелинейной акустики в газообразных средах.

5.2 Решение задач нелинейной акустики в жидких средах.

5.3 Решение задач нелинейной акустики в твердых телах.

Занятие 6. Физика мощного ультразвука в газообразных, жидких и твердых средах. (2 час.)

Занятие 7. Промышленное применение ультразвука. (2 час.)

7.1 Ультразвуковая очистка.

7.2 Ультразвуковая сварка.

7.3 Ультразвуковая обработка хрупких материалов.

7.4 Ультразвуковые долбежные станки.

Занятие 8. Взаимодействие ультразвуковых и ударных волн. (2 час.)

8.1 Взаимодействие ультразвуковых и ударных волн

8.2 Создание новых конструкционных материалов

Занятие 9. Физические основы ультразвуковой дефектоскопии. (2 час.)

9.1 Рассеяние ультразвука на трещинах и неоднородностях.

9.2 Ультразвуковое обследование железобетонных сооружений.

Лабораторные работы не предусмотрены планом.

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Акустика» представлено в приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	этапы формирования	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация

1.	Волны в жидкостях и газах	<p>Знает возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.</p> <p>Умеет выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей.</p> <p>Владеет приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования</p> <p>Знает основные законы физики в области акустики, включающие исследования упругих колебаний и волн, процессов их генерации, излучения и распространения в различных средах и структурах, рассеяние и дифракцию, взаимодействие с веществом и волнами другой физической природы, а так же проблемы передачи и обработки сигналов, технической реализации и исследования соответствующих систем, устройств и приборов.</p> <p>Умеет оформлять отчеты, статьи, рефераты на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>Владеет методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи.</p> <p>Знает основные законы генерации</p>	Собеседование, Дискуссия.	тест №1-9 Вопросы к экзамену №1-8
----	----------------------------------	---	---------------------------	--------------------------------------

2.	<p>Акустика фазовых переходов и критических явлений</p>	<p>Знает основные законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах. Умеет производить выбор технических средств для генерации, измерения и применения упругих волн и колебаний в соответствии с решаемыми задачами. Владеет методами обработки акустических сигналов, волновых систем.</p> <p>Знает тенденции развития технических средств исследования Мирового океана. Уметь использовать современные микропроцессорные системы. Владеет методами анализа и синтеза технических средств. Знает методики экспериментальных исследований. Умеет использовать современные программно-аппаратные измерительные средства. Владеет методами обработки результатов эксперимента.</p>	<p>Собеседование, Дискуссия.</p>	<p>тест №10-17</p> <p>Вопросы к экзамену №9-16</p>
3.	<p>Акустическая кавитация и ее применение</p>	<p>Знает основные законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах. Умеет производить выбор технических средств для генерации, измерения и применения упругих волн и колебаний в соответствии с решаемыми задачами. Владеет методами обработки акустических сигналов, волновых систем.</p> <p>Знает тенденции развития технических средств исследования Мирового океана. Уметь использовать современные микропроцессорные системы. Владеет методами анализа и синтеза технических средств. Знает методики экспериментальных исследований. Умеет использовать современные программно-аппаратные измерительные средства.</p>	<p>Собеседование. доклад, сообщение. Дискуссия.</p>	<p>тест №18-25</p> <p>Вопросы к экзамену №17-24</p>

		Владеет методами обработки результатов эксперимента.		
--	--	--	--	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 18-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-6779-2. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152437>
2. Петухов Ю.В., Разин А.В., Собисевич А.Л., Куликов В.И. Сейсмоакустические и акустико-гравитационные волны в слоистых средах. — М.: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук, 2013. — 280 с. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30497926>
3. Стрелков, С. П. Механика : учебник / С. П. Стрелков. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-4104-4. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115197>
4. Халаев Н.Л. Обнаружение акустически малозаметных морских объектов в мелком море закрытых бухт [Текст] : монография / Н.Л. Халаев ; отв. ред. д-р техн. наук, профессор М.В. Мироненко ; Владивостокский государственный университет экономики и сервиса. — Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2016. — 298 с. - Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_32508024_89323708.pdf

5. Щевьев, Ю. П. Основы физической акустики : учебное пособие для вузов / Ю. П. Щевьев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-7958-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169805>

Дополнительная литература

1. Гурбатов, С.Н. Волны и структуры в нелинейных средах без дисперсии. Приложения к нелинейной акустике [Электронный ресурс] : монография / С.Н. Гурбатов, О.В. Руденко, А.И. Саичев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2171/#2>

2. Касаткин Б.А., Злобина Н.В. Корректная постановка граничных задач в акустике слоистых сред / Б. А. Касаткин, Н. В. Злобина ; [отв. ред. : Л. В. Киселев, Г. В. Алексеев] ; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Институт проблем морских технологий. Москва, Издатель: Наука. 2009. 496 с.(1экз.) Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:282651&theme=FEFU>

3. Кузнецов В.П. Нелинейная акустика в океанологии: учебное пособие // Издательство: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010, С: 264.(1экз.) - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2229/#1>

4. Разин А.В., Собисевич А.Л. Геоакустика слоистых сред. – М.: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук, 2012. - Режим доступа: – 210 с. https://elibrary.ru/download/elibrary_30498117_33219277.pdf

5. Руденко, О.В. Нелинейная акустика в задачах и примерах [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Руденко, С.Н. Гурбатов, К.М. Хедберг. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2296/#1>

6. Щуров В.А. Векторная акустика океана / В. А. Щуров ; [отв. ред. В. И. Короченцев] ; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Тихоокеанский океанологический институт. Владивосток, Издатель: Дальнаука., 2003. 307 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:3450&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://sbiblio.com/biblio/archive/frolov_soc/soc_frol16.aspx#top-
библиотека учебной и научной литературы
2. <http://window.edu.ru/window/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
4. <http://diss.rsl.ru/>-Электронная библиотека диссертаций РГБ.
5. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система «Лань».
6. <http://znanium.com/> - Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра ИНФРА-М».
7. https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_57709.pdf - Передача информации в гидроакустическом канале.
8. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503141135.pdf - Распространение электромагнитных и акустических волн в морском льду.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. Е, Этаж 6, каб.Е627.</p> <p>Мультимедийная аудитория: Учебная мебель на 12 рабочих мест, Место преподавателя (стол, стул), мультимедийный проектор Optima EX542I – 1 шт; аудио усилитель QVC RMX 850 – 1 шт; колонки – 1 шт; ноутбук; ИБП – 1 шт; настенный экран; микрофон – 1 шт.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. 2. Компас-3D договор 15-03-53 от 02.12.2015 Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук. 3. SolidWorks Campus 500 сублицензионные договор №15-04-101 от 23.12.2015 Срок действия лицензии бессрочно. Количество лицензий – 500 штук. 4. Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion Renewal Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 5. InDesign CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 6. Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 7. Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 8. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. 9. AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. 10. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012. 11. Платформа Microsoft Teams

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

- учебные занятия;
- самостоятельная работа;
- промежуточная аттестация.

Учебные занятия

В рамках реализации учебной дисциплины «Акустика» предусмотрены учебные занятия двух типов: лекции и практические занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На учебных занятиях аспиранту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Рекомендуется вести конспект лекций и практических занятий в отдельных тетрадях. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, максимально полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- Подготовка реферата по научным проблемам научной специальности
1.3.7 Акустика, подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

К каждому практическому занятию нужно изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

В разделе V настоящей рабочей учебной программы приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения дисциплины, это, как правило, учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области технической диагностики.

Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершенные разделы курса, как правило, в литературе – это отдельные главы или параграфы.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной в предыдущем разделе, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену следует обратить внимание на качественную сторону каждой темы, а не на ее формально-математическое содержание. При необходимости такое содержание может быть подсказано преподавателем, задача аспиранта – качественно объяснить его, дать все необходимые пояснения, привести примеры.

Рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену.

При подготовке к кандидатскому экзамену аспиранту следует повторить лекционный материал, изучить источники из списка литературы, подготовиться к ответу на все вопросы, включенные в «Перечень вопросов к кандидатскому экзамену». Во время подготовки к экзамену аспирант должен систематизировать знания, полученные им при изучении основных тем дисциплины в течение семестра. Это позволяет объединить отдельные темы в единую систему дисциплины.

Следует выделить последний день (либо часть его) перед кандидатским экзаменом для дополнительного повторения всего объема вопросов в целом. Это позволяет аспиранту самостоятельно перепроверить усвоение материала.

Все занятия или их часть может быть переведена в дистанционный формат в Microsoft Teams. Об этом будет сообщено до начала занятий в дистанционном формате.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы аспирантам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования и лицензионного программного обеспечения.
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Корп. Е, Этаж 6, каб.Е627. (Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.)</p>	<p>Учебная мебель на 15 рабочих мест. Место преподавателя (стол, стул). Мультимедийный проектор Optima EX542I – 1 шт; аудио усилитель QVC RMX 850 – 1 шт; колонки – 1 шт; ноутбук; ИБП – 1 шт; настенный экран; микрофон – 1 шт. Доска аудиторная.</p> <p>ПО:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. 2. Компас-3D договор 15-03-53 от 02.12.2015 Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук. 3. SolidWorks Campus 500 сублицензионные договор №15-04-101 от 23.12.2015 Срок действия лицензии бессрочно. Количество лицензий – 500 штук. 4. Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 5. InDesign CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 6. Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 7. Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 8. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.

	<p>9. AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk.</p> <p>10. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p> <p>11. Платформа Microsoft Teams</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Корп. Е, Этаж 6, каб.Е627. (Лабораторный комплекс по анализу и обработки гидроакустической информации)</p>	<p>Учебная мебель на 15 рабочих мест. Место преподавателя (стол, стул). Доска аудиторная.</p> <p>Лабораторный комплекс по анализу и обработки гидроакустической информации:: NI USB-DAQ X, NI-GPIB Controller, NI USB-232, 1-Port RS232 Interface-5шт</p> <p>ПО:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. 2. Компас-3D договор 15-03-53 от 02.12.2015 Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук. 3. SolidWorks Campus 500 сублицензионные договор №15-04-101 от 23.12.2015 Срок действия лицензии бессрочно. Количество лицензий – 500 штук. 4. Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 5. InDesign CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 6. Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 7. Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 8. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. 9. AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. 10. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012. 11. Платформа Microsoft Teams

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИХ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Акустика»
1.3.7 Акустика
Форма подготовки (очная)

**Владивосток
2022**

Самостоятельная работа по акустике – это педагогически управляемый процесс самостоятельной деятельности, обеспечивающий реализацию целей и задач по овладению необходимым объемом знаний, умений и навыков, опыта творческой работы и развитию профессиональных интеллектуально-волевых, нравственных качеств будущего специалиста. Самостоятельная работа по курсу «Акустика» является важной составной частью учебно-воспитательного процесса и имеет целью: закрепить и углубить знания, полученные на теоретических и практических занятиях; выполнить контрольное задание; теоретическую подготовку к практическим занятиям; подготовиться к предстоящему экзамену по дисциплине; формировать самостоятельность и инициативу в поиске и приобретении знаний, а также умения и навыки обработки результатов наблюдений. Основным и преимущественным видом самостоятельной работы является работа с рекомендованной литературой, направленная на освоение программы курса. Самостоятельная работа должна носить систематический и непрерывный характер в течение всего семестра. Время для самостоятельной работы отводится исходя из фактического уровня знаний, умений и навыков по курсу.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п, тема работы	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.Выполнение первой части задания	1 – 3 недели	Реферат Тезисы доклада	3 недели	УО, проверка полученных результатов
2. Выполнение первой части задания	4 – 7 недели	Реферат Тезисы доклада	3 недели	УО, проверка полученных результатов
3. Выполнение второй части задания	8-15 недели	Реферат Тезисы доклада	3 недели	УО, проверка полученных результатов
4. Подготовка к текущим аттестациям	По графику аттестаций	самоподготовка	2 дня на каждую аттестацию	Выступление с сообщением по теме реферата
5. Подготовка к	За две	самоподготовка	1 неделя	УО

экзамену	недели			
----------	--------	--	--	--

Самостоятельная работа представлена в виде:

- Реферат по проблемам в области акустики;
- тезисы доклада на научную конференцию ДВФУ;
- ответы на вопросы для проверки усвоения материала;
- подготовки к экзамену.

Характеристика заданий для самостоятельной работы аспирантов и методические рекомендации по их выполнению

В качестве самостоятельной работы аспирантом выполняется подготовка реферата по проблемам в области акустики и тезисов доклада на научную конференцию ДВФУ

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Изложение выполненного задания должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными и рисунками, если требуется.

Материал в реферате представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Отчет по заданию выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4.

Основная часть и приложения нумеруются сплошной нумерацией. Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом TimesNewRoman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

1. 10-9 баллов выставляется аспиранту, если аспирант выполнил все пункты задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно. При защите аспирант отвечает на все вопросы преподавателя.

2. 8-7 баллов: работа выполнена полностью; допущено одна-две ошибки в оформлении работы. При защите аспирант отвечает на все вопросы преподавателя.

3. 7-6 балл: работа выполнена полностью; допущено не более 2 ошибок при оформлении работы. При защите аспирант не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

4. 6-5 баллов: работа выполнена; допущено три или более трех ошибок в оформлении работы. При защите аспирант не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Ряд Фурье для периодических функций.
2. Уравнение колебательных систем без трения.
3. Уравнение колебательных систем с учетом трения (потери в среде).
4. Уравнение вынужденных колебаний в сосредоточенных механических системах.
5. Уравнение вынужденных колебаний в сосредоточенных электромагнитных системах.
6. Метод Лагранжа в применении к системам с двумя степенями свободы.
7. Вынужденные колебания механической системы с двумя степенями свободы.
8. Методы электромеханических аналогий.
9. Прямые и обратные методы электромеханических аналогий.

Критерии оценивания сообщения, доклада представлены в Приложении 2.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИХ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Акустика»
1.3.7. Акустика
Форма подготовки (очная)

Владивосток
2022

Паспорт ФОС

формулировка	Этапы формирования	
Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает	возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.
	Умеет	выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей.
	Владеет	приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.
Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает	основные законы физики в области акустики, включающие исследования упругих колебаний и волн, процессов их генерации, излучения и распространения в различных средах и структурах, рассеяние и дифракцию, взаимодействие с веществом и волнами другой физической природы, а так же проблемы передачи и обработки сигналов, технической реализации и исследования соответствующих систем, устройств и приборов.
	Умеет	оформлять отчеты, статьи, рефераты на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями.
	Владеет	методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи
Владение необходимой системой знаний в области акустики, волновых систем.	Знает	основные законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах.
	Умеет	производить выбор технических средств для генерации, измерения и применения упругих волн и колебаний в соответствии с решаемыми задачами.
	Владеет	методами обработки акустических сигналов, волновых систем.
Готовность к разработке новых электронных и электромеханических средств освоения ресурсов Мирового	Знает	тенденции развития технических средств исследования Мирового океана.
	Умеет	использовать современные микропроцессорные системы.
	Владеет	методами анализа и синтеза технических средств.

океана		
Способность планировать и организовать многофакторный эксперимент в сфере акустики	Знает	методики экспериментальных исследований.
	Умеет	использовать современные программно-аппаратные измерительные средства.
	Владеет	методами обработки результатов эксперимента.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	этапы формирования	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация

1.	Волны в жидкостях и газах	<p>Знает возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.</p> <p>Умеет выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей.</p> <p>Владеет приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования</p> <p>Знает основные законы физики в области акустики, включающие исследования упругих колебаний и волн, процессов их генерации, излучения и распространения в различных средах и структурах, рассеяние и дифракцию, взаимодействие с веществом и волнами другой физической природы, а так же проблемы передачи и обработки сигналов, технической реализации и исследования соответствующих систем, устройств и приборов.</p> <p>Умеет оформлять отчеты, статьи, рефераты на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>Владеет методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи.</p> <p>Знает основные законы генерации</p>	Собеседование, Дискуссия.	тест №1-9 Вопросы к экзамену №1-8
----	----------------------------------	---	---------------------------	--------------------------------------

2.	<p>Акустика фазовых переходов и критических явлений</p>	<p>Знает основные законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах. Умеет производить выбор технических средств для генерации, измерения и применения упругих волн и колебаний в соответствии с решаемыми задачами. Владеет методами обработки акустических сигналов, волновых систем. Знает тенденции развития технических средств исследования Мирового океана. Уметь использовать современные микропроцессорные системы. Владеет методами анализа и синтеза технических средств. Знает методики экспериментальных исследований. Умеет использовать современные программно-аппаратные измерительные средства. Владеет методами обработки результатов эксперимента.</p>	<p>Собеседование, Дискуссия.</p>	<p>тест №10-17 Вопросы к экзамену №9-16</p>
3.	<p>Акустическая кавитация и ее применение</p>	<p>Знает основные законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах. Умеет производить выбор технических средств для генерации, измерения и применения упругих волн и колебаний в соответствии с решаемыми задачами. Владеет методами обработки акустических сигналов, волновых систем. Знает тенденции развития технических средств исследования Мирового океана. Уметь использовать современные микропроцессорные системы. Владеет методами анализа и синтеза технических средств. Знает методики экспериментальных исследований. Умеет использовать современные программно-аппаратные измерительные средства. Владеет методами обработки</p>	<p>Собеседование. доклад, сообщение. Дискуссия.</p>	<p>тест №18-25 Вопросы к экзамену №17-24</p>

		результатов эксперимента.		
--	--	---------------------------	--	--

Шкала оценивания

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена	Требования
100-86	<i>«зачтено» / «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.
85-76	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	<i>«зачтено» / «удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«не зачтено» / «неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится тем, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Для приема кандидатских экзаменов создаются комиссии по приему кандидатских экзаменов из числа научно-педагогических работников (в том числе работающих по совместительству), высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров. В состав экзаменационной комиссии могут включаться научно-педагогические работники других организаций.

Решение экзаменационной комиссии оформляется протоколом, в котором указывается:

наименование дисциплины;

научная специальность;

вопросы по билетам и дополнительные вопросы;

оценка уровня знаний аспиранта (по пятибалльной шкале);

фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии), ученая степень, ученое звание и должность каждого члена экзаменационной комиссии.

Протокол подписывается членами экзаменационной комиссии, присутствующими на экзамене, и утверждается проректором по научной работе.

Оценочные средства для промежуточной аттестации Вопросы к экзамену

1. Скорость распространения и механизмы затухания акустических волн в газах, жидкостях, твердых телах, полимерах и биотканях.

2. Способы возбуждения и приема акустических волн в различных средах и частотных диапазонах.

3. Электроакустические преобразователи: электродинамические, пьезоэлектрические, магнитострикционные.

4. Электромеханические аналогии.

5. Методы измерения характеристик акустических полей: колебательной скорости, акустического давления, скорости распространения, поглощения, интенсивности.

6. Волны в узких трубах переменного сечения, уравнение Вебстера.

7. Акустические волноводы (плоский слой, волноводы с прямоугольным и круглым сечением).
8. Нормальные волны.
9. Дифракция звука на телах канонической формы (сфера, цилиндр).
10. Дифракция света на ультразвуке.
11. Рассеяние звука на малых препятствиях, пузырьках газа в жидкостях и неровностях границ.
12. Распространение звука в движущейся среде.
13. Движущиеся источники. Эффект Доплера.
14. Излучение при сверхзвуковом движении, переходное излучение.
15. Флуктуации амплитуды, фазы и угла прихода луча при распространении звука в случайно-неоднородной среде.
16. Аэродинамическая генерация звука.
17. Уравнение Лайтхилла.
18. Радиационное давление и акустические течения.
19. Римановы (простые) волны.
20. Акустическое число Маха.
21. Искажение профилей бегущих волн, генерация гармоник.
22. Взаимодействие плоских волн и пучков.
23. Пилообразные волны.
24. Нелинейное затухание и эффект насыщения.
25. Учет вязкости. Уравнение Бюргерса.
26. Акустическое число Рейнольдса.

Оценочные средства для текущего контроля

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

**Примерные критерии оценки результатов сдачи
государственного экзамена**

Оценка	Требования
<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.