

### Аннотация по дисциплине

Б1.В.ДВ.01.02 «Математическое и компьютерное моделирование волновых процессов»  
2 курс 01.06.01 (профиль 01.02.04) ОФО, количество з.ед. 4

**Цели дисциплины:** освоение полуаналитических методов моделирования волновых полей и приемов создания на этой основе компьютерных моделей, овладение современными технологиями математического и компьютерного моделирования волновых процессов и явлений с применением пакетов и средств компьютерного анализа и автоматизированного расчетного проектирования.

**Задачи дисциплины:**

- изучение теории и методов анализа волновой динамики упругих слоистых материалов;
- освоение и совершенствование навыков применения полуаналитических численных методов и прикладного программного обеспечения для расчета характеристик волновых процессов на базе прикладных пакетов, языков и сред программирования.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО:**

*Курсы, обязательные для предварительного изучения:* математический механика сплошных сред, а также курсы бакалавриата и магистратуры по следующей тематике: математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ, дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, численные методы, механика сплошной среды,

*Дисциплины, в которых используется материал данной дисциплины:* практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Научно-производственная практика), Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

**Результаты обучения (владение знаниями, умениями, опытом, компетенциями):**

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ПК-1	способностью к комплексному анализу результатов научно-исследовательских работ и грамотному использованию на практике основных принципов, концепций и методов механики деформируемого твердого тела на уровне современного развития науки, техники и технологий

шифр	Структура компетенции
<i>знать</i>	
ОПК-1	– закономерности развития и различные концепции современной логики и методологии научного исследования; состояние вопроса в исследуемой области З(ОПК-1)-1; – состояние вопроса в исследуемой области, нерешенные актуальные задачи и перспективные способы их решения З(ОПК-1)-2
ПК-1	– основные понятия и гипотезы динамических задач теории упругости и исследуемых моделей волновых процессов З(ПК-1)-1
<i>уметь</i>	
ОПК-1	– выбрать подход к исследованию задачи в области изучения волновых процессов в упругих телах, обосновать выбор соответствующих методов и грамотно их

	использовать; применять полуаналитические и прямые численные методы, и пакеты прикладных программ для решения динамических волновых задач <b>У(ОПК-1)-1</b> ;
ПК-1	– формулировать динамические краевые задачи; строить интегральное представление решения с помощью преобразования Фурье; <b>У(ПК-1)-1</b> – выделять объемные и бегущие волны из интегрального представления; реализовывать полученные решения в виде компьютерных программ <b>У(ПК-1)-1</b>
<i>владеть</i>	
ОПК-1	– навыками работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации <b>В(ОПК-1)-1</b> ; – навыками профессионального участия в научных дискуссиях, обсуждения полученных результатов и их представления в виде научных публикаций и отчетов <b>В(ОПК-1)-2</b> ;
ПК-1	– основами теории анализа динамики волновых процессов; техникой применения полуаналитических методов; навыками использования и совершенствования численных методов и программного обеспечения для расчета характеристик волновых процессов на базе прикладных пакетов, языков и сред программирования (Mathematica, Comsol, Matlab, Fortran). <b>В(ПК-1)-1</b>

### Содержание и структура дисциплины

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа	
			Л	ЛР	СР	контроль
1	2	3	4	5	6	7
1.	Краевые задачи динамической теории упругости для стратифицированных сред	18	2	2	14	3
2.	Вопросы единственности и разрешимости динамических задач для упругом стратифицированного волновода	10	-		10	3
3.	Методы решения интегральных уравнений динамических смешанных задач	17	-	2	13	4
4.	Анализ волновых полей, возбуждаемых гармоническими поверхностными источниками в упругом стратифицированном волноводе	16	2	2	12	4
5.	Нестационарные волны	14	2	2	12	4
6.	Энергия упругих волн, возбуждаемых в стратифицированном упругом волноводе поверхностными источниками	18	2	2	14	4
7.	Внутренние источники	10	-	2	10	5
<b>Итого по дисциплине:</b>		144	8	12	97	27

**Образовательные технологии**, используемые в аудиторных занятиях: проблемная лекция, лекция-диалог с элементами группового взаимодействия, структурированная

дискуссия, аналитический семинар, компьютерное моделирование на лабораторных занятиях, презентации и командная работа

**Вид аттестации:** экзамен

**Основная литература:**

1. Алдошин Г.Т. Теория линейных и нелинейных колебаний. СПб.: Лань, 2013. 320 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4640>.
2. Гурбатов С.Н., Руденко О.В., Саичев А.И. Волны и структуры в нелинейных средах без дисперсии. Приложения к нелинейной акустике. М.: Физматлит, 2011. 496 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2171>.
3. Карлов, Н.В. Колебания, волны, структуры / Н.В. Карлов, Н.А. Кириченко. М.: Физматлит, 2008. 498 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2192>.

Автор: профессор кафедры прикладной математики, д.ф.-м.н., проф. Глушков Е.В.