

Аннотация по дисциплине

Б1.В.ДВ.2.2 «Механика смарт материалов и структур»

3 курс 01.06.01 (профиль 01.02.04) ОФО, количество з.ед. 3

Цели дисциплины: освоение полуаналитических методов моделирования волновых полей и технологии создания на этой основе компьютерных моделей для материалов со связным пьезоэффектом.

Задачи дисциплины:

- знакомство с понятиями смарт материалов и пьезоупругости;
- освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;

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, а также механика сплошной среды, механика деформируемого твердого тела, математическое и компьютерное моделирование волновых процессов.

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
ПК-2	готовностью к созданию и исследованию новых математических моделей процессов и явлений, постановке профессиональных задач в области научно-исследовательской и практической деятельности, развитию и совершенствованию методов их решения на базе современных достижений в области механики деформируемого твердого тела
шифр	Структура компетенции
знать	
ОПК-1	– закономерности развития и различные концепции современной логики и методологии научного исследования; состояние вопроса в исследуемой области, нерешенные актуальные задачи и перспективные способы их решения З(ОПК-1)-1
ПК-1	– основные понятия и гипотезы динамических задач теории упругости и исследуемых моделей волновых процессов З(ПК-1)-1
уметь	
ОПК-1	– выбрать подход к исследованию задачи в области изучения волновых процессов в упругих телах, обосновать выбор соответствующих методов и грамотно их использовать; У(ОПК-1)-1;

	– применять полуаналитические и прямые численные методы, и пакеты прикладных программ для решения динамических волновых задач У(ОПК-1)-1
ПК-1	– формулировать динамические краевые задачи; строить интегральное представление решения с помощью преобразования Фурье; У(ПК-1)-1 – выделять объемные и бегущие волны из интегрального представления; реализовывать полученные решения в виде компьютерных программ У(ПК-1)-1
ПК-2	– использовать и совершенствовать методы и программное обеспечения для расчета исследуемых характеристик объектов и процессов на базе современных достижений в области механики, прикладной математики и ИТ. У(ПК-2)-1.
владеть	
ОПК-1	навыками работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации В(ОПК-1)-1 ; – навыками профессионального участия в научных дискуссиях, обсуждения полученных результатов и их представления в виде научных публикаций и отчетов В(ОПК-1)-1
ПК-1	– основами теории анализа динамики волновых процессов В(ПК-1)-1
ПК-2	– 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). В(ПК-2)-1

Содержание и структура дисциплины

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основные соотношения и уравнения для связанных задач электроупругости	12	2	–	4	6
2.	Методы построения матрицы-символа Грина для стратифицированного пьезоупругого волновода	18	–	6	2	10
3.	Упругие волны в пьезоупругих слоистых средах	14	–	–	4	10
4.	Бегущие волны в упругих структурах с пьезопокрытием	31	3	8	4	16
5.	Взаимодействие пьезоактивного сенсора со слоистой средой	33	3	4	4	22
Итого по дисциплине:		108	8	18	18	64

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: зачет

Основная литература:

1. Головнин В.А., Физические основы, методы исследования и практическое применение пьезоматериалов/ Головнин В.А., Каплунов И.А., Малышкина О.В., Педько Б.Б., Мовчикова А.А. М.: Техносфера, 2013. 272 с. (электронный доступ: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233464>)
2. Шляхин Д. А., Нестационарная механика электроупругих полей в элементах конструкций / Шляхин Д.А. Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2012. 90 с. (электронный доступ: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143522>)
3. Пинчука Л.С. Введение в систематику умных материалов. Минск: Белорусская наука, 2013. 400 с. (электронный доступ: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231488>)

Автор: профессор кафедры вычислительных технологий, д.ф.-м.н., проф. Глушков Е.В.