

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Динамические задачи теории упругости М1.ДВ.2

Направление подготовки: 010800.68 - Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки: Механика твердого деформируемого тела

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Тазюков Б.Ф.

Рецензент(ы):

Коноплев Ю.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Коноплев Ю. Г.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 201__ г

Регистрационный No 8172514

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Тазюков Б.Ф. Кафедра теоретической механики отделение механики, Bulat.Tazioukov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Даны постановки основных задач динамической теории упругости. Представлены методы решения динамических задач теории упругости и решения конкретных задач.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М1.ДВ.2 Общенаучный" основной образовательной программы 010800.68 Механика и математическое моделирование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла.

Получаемые знания необходимы для понимания и освоения курсов профильных дисциплин направления механики и математического моделирования.

Слушатели должны владеть знаниями по дисциплинам: теоретическая механика, механика стержней, механика сплошных сред.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом
ПК-1 (профессиональные компетенции)	владение методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способность к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способность к определению общих форм, закономерностей, инструментальных средств для групп дисциплин
ПК-14 (профессиональные компетенции)	владение методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способность к управлению и руководству научной работой коллективов
ПК-2 (профессиональные компетенции)	владение методами математического и алгоритмического моделирования при анализе проблем техники и естествознания
ПК-8 (профессиональные компетенции)	умение публично представить собственные новые научные результаты

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

освоить определенный математический аппарат, необходимый для решения разнообразных динамических задач теории упругости, приобрести знания по постановке и методам решения указанных задач, навыки применения математических методов к исследованию конкретных задач механики, уметь анализировать физическую сущность получаемых решений.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение.	2	1-2	4	0	0	устный опрос
2.	Тема 2. Уравнения Ляме.	2	3-4	2	2	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Распространение упругих волн в неограниченной среде.	2	5-6	2	2	0	домашнее задание
4.	Тема 4. Вариационные принципы в динамической теории упругости.	2	7-8	2	2	0	контрольная работа
5.	Тема 5. Поверхностные волны Релея.	2	9-10	0	4	0	домашнее задание
6.	Тема 6. Волны Рэлея в термоупругом слое. Распространение волны в термоупругом слое.	2	11-12	0	4	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Основные соотношения теории динамических температурных напряжений.	2	13-14	0	2	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			10	16	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Цель и задачи курса. Постановка задач динамической теории упругости.

Тема 2. Уравнения Ляме.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Уравнения Ляме в общей криволинейной системе координат. Общие решения динамических уравнения Ляме. Уравнения эластокинетики в напряжениях.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Интегрирование волнового уравнения.

Тема 3. Распространение упругих волн в неограниченной среде.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Распространение упругих волн в неограниченной среде. Волны диссипации и волны сдвига.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Скорости распространения волн.

Тема 4. Вариационные принципы в динамической теории упругости.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Вариационные принципы в динамической теории упругости

практическое занятие (2 часа(ов)):

Интегральные преобразования в динамических задачах теории упругости.

Тема 5. Поверхностные волны Релея.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Поверхностные волны Релея. Плоский случай. Волны Лява. Плоская задача Лэмба.

Тема 6. Волны Рэлея в термоупругом слое. Распространение волны в термоупругом слое.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Волны Рэлея в термоупругом слое. Распространение волны в термоупругом слое.

Тема 7. Основные соотношения теории динамических температурных напряжений.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Основные соотношения теории динамических температурных напряжений. Уравнение теплопроводности на основе закона Фурье. Соотношения Дюгамеля-Неймана. Постановка несвязанной задачи.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение.	2	1-2	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Уравнения Ляме.	2	3-4	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Распространение упругих волн в неограниченной среде.	2	5-6	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
4.	Тема 4. Вариационные принципы в динамической теории упругости.	2	7-8	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
5.	Тема 5. Поверхностные волны Релея.	2	9-10	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Волны Рэлея в термоупругом слое. Распространение волны в термоупругом слое.	2	11-12	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
7.	Тема 7. Основные соотношения теории динамических температурных напряжений.	2	13-14	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
	Итого				46	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

лекции, лабораторные занятия, зачёт. В течение всего курса студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому лабораторному занятию. Зачет выставляется по положительным результатам выполнения самостоятельной работы в течении семестра, а также успешной сдачи теоретического материала по прилагаемой программе.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение.

устный опрос , примерные вопросы:

Контроль осуществляется устным опросом.

Тема 2. Уравнения Ляме.

домашнее задание , примерные вопросы:

Контроль осуществляется проверкой домашнего задания.

Тема 3. Распространение упругих волн в неограниченной среде.

домашнее задание , примерные вопросы:

Контроль осуществляется проверкой домашнего задания.

Тема 4. Вариационные принципы в динамической теории упругости.

домашнее задание , примерные вопросы:

Контроль осуществляется проверкой домашнего задания.

Тема 5. Поверхностные волны Релея.

домашнее задание , примерные вопросы:

Контроль осуществляется проверкой домашнего задания.

Тема 6. Волны Рэлея в термоупругом слое. Распространение волны в термоупругом слое.

домашнее задание , примерные вопросы:

Контроль осуществляется проверкой домашнего задания.

Тема 7. Основные соотношения теории динамических температурных напряжений.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контроль осуществляется проверкой контрольного задания.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

все виды текущего контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины оцениваются по 100-балльной рейтинговой системе, принятой к КФУ.

Вопросы для проведения текущего контроля:

1. Что мы изучали в нашем курсе? На основе каких общих разрешающих соотношений?
2. Какие классы выделяются среди динамических задач теории упругости?
3. Что такое свободные колебания упругих тел? Что ищут в задачах о свободных колебаниях?
4. Каким свойством обладают собственные формы? Какие задачи о собственных колебаниях мы решали?
5. На чем основан метод Релея определения собственных частот? Какие задачи мы решали методом Ритца?
6. В чем идея метода Бубнова-Галеркина решения дифференциальных уравнений?
7. Что такое волны в упругой среде? Какие типы волн могут распространяться в безграничной среде?
8. Что такое плоские волны? Какие задачи из нашего курса допускает решение Даламбера?
9. Что такое волны Релея? В каких задачах в нашем курсе они получались в предельных случаях?
10. Что такое волны Лява, в какой среде возможно их распространение?
11. Расскажите о соотношениях Дюгамеля-Неймана.

7.1. Основная литература:

Динамика и устойчивость сооружений, Шакирзянов, Рашит Аглеевич;Шакирзянов, Фарид Рашитович, 2013г.

Курс общей физики, Т. 1. Механика. Электродинамика. Колебания и волны, , 2013г.

Курс физики, Т. 1. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика, , 2010г.

Новиков И.И. Термодинамика: учебник Издательство: Лань, 2009. - 592с.

<http://e.lanbook.com/view/book/286/>

7.2. Дополнительная литература:

Динамические явления в сложных системах, Мокшин, Анатолий Васильевич, 2011г.

Механика сплошной среды, Нигматулин, Роберт Искандерович, 2014г.

Соппротивление материалов, Мартышев, Вячеслав Петрович, 2010г.

Дадашев Р.Х. Термодинамика поверхностных явлений: учебник Издательство: Лань, 2007. - 276 с. <http://e.lanbook.com/view/book/48261/>

7.3. Интернет-ресурсы:

Научно-образовательный центр при МИАН - <http://www.mi.ras.ru/>

Электронная библиотека - www.elibrary.ru

Электронная библиотека - <http://mech.math.msu.su>

электронная библиотека - <http://www.hi-edu.ru>

электронная поисковая система - <http://ya.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Динамические задачи теории упругости" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010800.68 "Механика и математическое моделирование" и магистерской программе Механика твердого деформируемого тела .

Автор(ы):

Тазюков Б.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Коноплев Ю.Г. _____

"__" _____ 201__ г.