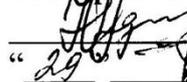


УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВПО Красноярский АУ


" 29 / 05 / 2012 г. Н.В. Цугленок



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы теории упругости

для подготовки аспирантов по специальности

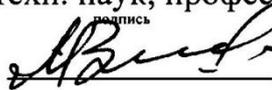
05.02.02 Машиноведение, системы приводов и детали машин
(шифр и наименование научной специальности)

Год обучения 2

Форма обучения очная, заочная

Красноярск, 2012 г.

Составители: Меновщиков В. А. доктор техн. наук, профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

^{подпись} «29» марта 2012 г.

Программа разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России от 16 марта 2011 г. N 1365; паспортом номенклатуры специальностей научных работников 05.02.02 - Машиноведение, системы приводов и детали машин, программы-минимум кандидатского экзамена по специальности 05.02.02 - Машиноведение, системы приводов и детали машин

Программа обсуждена на заседании кафедры «Детали машин и технология металлов» протокол № 7 «7» марта 2012 г.

Зав. кафедрой Меновщиков В. А. доктор техн. наук, профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

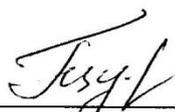
^{подпись} «29» марта 2012 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята советом института
подготовки кадров высшей квалификации

_____ протокол № 4 «29» 05 2012г.

Председатель



(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«29» 05 2012г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1. Структура дисциплины.....	7
4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины	8
4.3. Содержание модулей дисциплины.....	9
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i>	<i>11</i>
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	12
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	12
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	12
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД.....	13

Аннотация

Дисциплина «Элементы теории упругости» является частью цикла «дисциплины по выбору аспиранта» подготовки аспирантов по специальности 05.02.02 – машиноведение, системы приводов и деталей машин. Дисциплина реализуется в институте управления инженерными системами кафедрой «Детали машин и технология металлов».

Дисциплина нацелена на формирование основных способностей решения практических задач теории упругости, основных навыков при создании математических моделей и их решения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с важнейшими разделами теории упругости и ее применением для решения практических задач, основные фундаментальные теоремы теории упругости, характеризующие присущие только этой теории особенности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа аспиранта, консультации. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме зачета и промежуточный контроль в форме зачета

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (6 часов), практические (12 часов), лабораторные (2 часа) занятия и самостоятельная работа аспиранта (52 часов).

1. Требования к дисциплине

Дисциплина «Элементы теории упругости» включена в ООП, в цикл дисциплин по выбору.

Изучение дисциплины «Элементы теории упругости» базируется на дисциплинах теоретической подготовки – теоретическая механика, теория механизмов и машин, сопротивление материалов и теории упругости, физика деформируемого твердого тела.

2. Цели и задачи дисциплины.

Цель дисциплины – изучение основных понятий, моделей и методов решения задач теории упругости.

Задачи дисциплины:

- ознакомить аспирантов с важнейшими разделами теории упругости и ее применением для решения практических задач.
- рассмотреть основные фундаментальные теоремы теории упругости, характеризующие присущие только этой теории особенности.
- продемонстрировать вытекающие из основных теорем и алгоритмы решения задач

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- свойства модели линейно упругого тела.
- методы решения проблем теории упругости.

Уметь:

- моделировать и решать задачи теории упругости

Владеть:

- методами решения задач теории упругости, формулировать и создавать математические модели и их решения;
- знаниями о проблемах теории упругости

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по годам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по годам	
			№ 2	№
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	72	
Аудиторные занятия	0,56	20	20	
Лекции (Л)		6	6	
Практические занятия (ПЗ)		12	12	
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)		2	2	
Самостоятельная работа (СРС)	1,44	52	52	
в том числе:				
консультации		4	4	
реферат		29	29	
самоподготовка к текущему контролю знаний		10	10	
др. виды				
Вид контроля: зачет	0,25	9	9	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел Дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			Лекции	Практические или семинарские занятия	Лабораторные занятия	
1	Элементы механики сплошной среды	4	1,0	3		Тестовый опрос
2	Основы теории упругости	6	2,0	3	1	Тестовый опрос
3	Одномерные и двумерные линейные задачи динамической теории упругости	5	2,0	3		Тестовый опрос
4	Основы теории пластичности	5	1,0	3	1	Тестовый опрос
	ИТОГО	20	6	12	2	ЗАЧЕТ

4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторна я работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модуль 1 Элементы механики сплошной среды	26	1,0	2	12
Модульная единица 1 напряженное состояние сплошной среды	8,5	0,5	1,0	6
Модульная единица 2. деформация сплошной среды	4,25	0,25	0,5	3
Модульная единица 3. дислокации в упругом теле	4,25	0,25	0,5	3
Модуль 2 Основы теории упругости	22	2,0	4	16
Модульная единица 1 Основные соотношения линейной теории упругости	5,5	0,5	1	4
Модульная единица 2 Основные уравнения и постановка задач теории упругости	5,5	0,5	1	4
Модульная единица 3 плоская задача теории упругости	5,5	0,5	1	4
Модульная единица 4 контактные задачи теории упругости и их решения. Задача Герца-Беляева-Дынника	5,5	0,5	1	4
Модуль 3 Одномерные и двумерные линейные задачи динамической теории упругости	22	2,0	4	16
Модульная единица 1 одномерные линейные задачи динамической теории упругости	7,0	1,0	2	4
Модульная единица 2 двумерные линейные задачи динамической теории упругости	7,0	1,0	2	4
Модуль 4 Основы теории пластичности	11	1,0	2	8
Модульная единица 1 упругопластическая задача для изотропной среды	6,5	0,5	2	4
Модульная единица 2 плоская задача теории пластичности	6,5	0,5	2	4
ИТОГО	70	6	12	52

4.3. Содержание модулей дисциплины

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Элементы механики сплошной среды		Тестовый контроль	1,0
	Модульная единица 1. введение в теорию упругости	Лекция № 1. элементы механики сплошной среды Тема 1.1. модель упругого тела Тема 1.2. уравнения теории упругости в напряжениях и перемещениях. Тема 1,3 дислокации в упругом теле		
2.	Модуль 2. Основы теории упругости		Тестовый контроль	2,0
	Модульная единица 1. основные положения теории упругости	Лекция № 2. Основные положения теории упругости Тема 2.1. Основные соотношения линейной теории упругости Тема 2.2. Основные уравнения и постановка задач теории упругости Тема 2,3 плоская задача теории упругости Тема 2.4 контактные задачи теории упругости и их решения. Задача Герца-Беляева-Дынника		
3.	Модуль 3. Одномерные и двумерные линейные задачи динамической теории упругости		Тестовый контроль	0,5
	Модульная единица 1. задачи динамической теории упругости	Лекция № 3. задачи динамической теории упругости Тема 3.1. одномерные линейные задачи динамической теории упругости Тема 1.2. двумерные линейные задачи динамической теории упругости		
4.	Модуль 4. Основы теории пластичности		Тестовый контроль	1,0
	Модульная единица 1. задачи теории пластичности	Лекция № 3. задачи теории пластичности Тема 4.1. упругопластическая задача для изотропной среды Тема 4.2. плоская задача теории пластичности		

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Элементы механики сплошной среды		тестирование	2,0
	Модульная единица 1. введение в теорию упругости	Занятие № 1.	Отчет	
		Построение модели упругого тела. Напряженное состояние сплошной среды. Деформация сплошной среды.		
2	Модуль 2. Основы теории упругости		тестирование	4,0
	Модульная единица 1 основные положения теории упругости	Занятие № 2 Решение простейших задач теории упругости	Отчет	
		Занятие №3 Решение контактных задач теории упругости	Отчет	
3	Модуль 3. Одномерные и двумерные линейные задачи динамической теории упругости		тестирование	4,0
	Модульная единица 1 задачи динамической теории упругости	Занятие № 4 Решение одномерной задачи динамической теории упругости	Отчет	
		Занятие № 5 Решение двумерной задачи динамической теории упругости	Отчет	
4	Модуль 4. Основы теории пластичности		тестирование	2,0
	Модульная единица 1 задачи теории пластичности	Занятие № 6 Решение упругопластической задачи для изотропной среды	Отчет	

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Модуль 1 элементы механики сплошной среды			10
1	Модульная единица 1. введение в теорию упругости	Что такое сплошная среда его характеристика.	
		Какие параметры определяют напряженное состояние сплошной среды	
		Подход Лагранжа и Эйлера к описанию сплошной среды	
		Вектор перемещений	
		Удлинение, сдвиги, объемная деформация	
		Условие совместности Сен-Венана.	
Модуль 2 основы теории упругости			16
2	Модульная единица 1 основные положения теории упругости	Связь между напряженным и деформируемым состояниями	
		Что такое упругое тело	
		Закон Гука для изотропного тела	
		Работа внешних сил	
		Потенциал тензора напряжений для линейно-упругого тела	
Модуль 3 одномерные и двумерные линейные задачи динамической теории упругости			16
3	Модульная единица 1 задачи динамической теории упругости	Характеристики системы уравнений и соотношения на них	
		Закон сохранения механической энергии, теорема единственности решений	
		Двумерные (плоская и осесимметричная) задачи динамической теории упругости	
		Энергетическое тождество	
Модуль 4 основы теории пластичности			10
4	Модульная единица 1 задачи теории пластичности	Упругая и пластическая деформация среды	
		Разгрузка остаточные деформация. Простое и сложное напряженное состояние	
		Упрочнение. Постулат Друкера. Идеальная пластичность.	
		Условие текучести. Поверхность текучести ее свойства.	
		Условие текучести Треске – Сен-Венана, Мизеса. Деформационная теория пластичности.	
		Теория упругопластического течения. Модель жесткопластического тела.	
ВСЕГО			52

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Детали машин: учебник / ред. О. А. Ряховский. - 2-е изд., перераб. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 520 с.
2. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов: учебник / В. И. Феодосьев. - 11-е изд., стер. - М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2003. - 592 с.
3. Волков, А. Н. Сопротивление материалов / А. Н. Волков. - М. : КолосС, 2004. - 286 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Павлов, П. А. Основы инженерных расчетов элементов машин на усталость и длительную прочность / П. А. Павлов. - Л. : Машиностроение, 1988. - 252 с.
2. Богульский И. О. Элементы теории упругости, пластичности и наследственной механики. Красноярск, : Сиб. Федер. Ун-т, 2011.
3. Ляв А. Математическая теория упругости. Гл. ред. общетехнической литературы, 1935.
4. Роботнов Ю. Н. Механика деформируемого твердого тела М.: Наука, 1979 г.
5. Амензаде Ю. А. Теория упругости М.: Высш. Шк., 1976 г.
6. Филоненко – Бородич, М. М. Теория упругости М.: Физматгиз, 1959.
7. Качанов Л. М. Основы теории пластичности М.: Наука, 1969 г.
8. Соколовский В. В. Теории пластичности М.: Высш. Шк., 1969.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущего контроля: (реферат, тестирование, зачет).

Промежуточный контроль – (зачет)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не нуждается

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

10. Образовательные технологии

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

д.т.н, профессор Меновщиков В. А.

ФИО, ученая степень, ученое звание

(подпись)