Титульный лист рабочей
учебной программы

Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/30

Министерство образования и науки Республики Казахстан

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

Кафедра физика и приборостроение

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Механика деформируемого твердого тела

для студентов специальности 050603 - Механика

Павлодар

Лист утверждения рабочей учебной программы дисциплины, разработанной на основании государственного общеобязательного стандарта образования специальности и типовой программы

Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/31

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ Пфейфер Н.Э.
(подпись)
«___»_____2010г.

Составитель: _____ доцент, к.ф.-м.н. Сарымова Ш.Н.

Кафедра Физика и приборостроение

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Механика деформируемого твердого тела
для студентов специальности 050603 - Механика

Рабочая программа разработана на основании Государственного общеобязательного стандарта образования специальности 050603 – Механика ГОСО РК 3.08.321 – 2006 и типовой программы, утвержденной РУМС от 22.06.2006.

Рекомендована на заседании кафедры от «11» 10. 2010г.
Протокол №3.

Заведующий кафедрой _____ Биболов Ш.К. «____» _____2010г

Одобрена учебно-методическим советом факультета физики, математики и информационных технологий
«_____»_____20__г. Протокол №____

Председатель УМС _____ Муканова Ж.Г. «____» _____2010г

СОГЛАСОВАНО:
Декан факультета _____ Нурбекова Ж.К, «____» _____2010г

ОДОБРЕНО ОПиМОУП:
Начальник ОПиМОУП _____ Варакута А.А. «____» _____2010г

Одобрена учебно-методическим советом университета
«_____»_____2010г. Протокол №____

1 Цель дисциплины – изложение математических основ классической теории упругости и пластичности.

Задачи дисциплины – состоят в том, что студенты должны иметь представление об основных соотношениях линейной теории упругости и пластичности.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

знать: закон состояния линейной теории упругости, дифференциальные уравнения линейной теории упругости, задачи Сен-Венана, принцип Сен-Венана, краевые задачи плоской теории упругости, задачу Герца, задачу Кирша;

уметь: применять общие положения линейной теории упругости для решения конкретных задач техники и разбираться в монографической и периодической литературе;

приобрести практические навыки: по постановке задач теории упругости и пластичности; самостоятельной работы с периодической литературой; критического анализа результатов исследований краевых задач линейной теории упругости.

2 Пререквизиты

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки приобретенные при изучении следующих дисциплин: теория обыкновенных дифференциальных уравнений, введение в механику сплошной среды.

3 Постреквизиты

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин: механика машин и роботов.

4 Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование тем	Количество контактных часов по видам занятий			
		лекции	практические	лабораторные	СРС
1	Введение	1	-	-	-
2	Свойства изотропии и анизотропии	1	1	-	10
3	Теория упругости	10	5	-	28
4	Теория пластичности	10	5	-	26
5	Прочность и разрушение	8	4	-	26
ИТОГО :		30	15	-	90

4.2 Содержание тем дисциплины

Тема 1. Введение.

Классическая теория упругости сохраняет свое почетное место в науке о поведении деформируемого твердого тела. Ее исходные определения являются общими для всех разделов этой науки, а ее методы постановки и решения задач служат для нее образцами. Успехи и завоевания теории пластичности, ползучести, вязкоупругости среды и разрушение твердых тел не заслоняют значения методов теории упругости для обоснования приемов расчета напряженного состояния в строительных сооружениях и машинах, составляющих существенную часть наук о сопротивлении материалов и строительной механики.

Тема 2. Свойства изотропии и анизотропии.

Свойства изотропии и анизотропии. Цилиндрическая анизотропия. Сферическая анизотропия.

Тема 3. Теория упругости.

Основные задачи теории упругости. Постановка задач линейной теории упругости в напряжениях и перемещениях. Уравнения Ламе и Бельтрами-Митчелла. Представление решения уравнения Ламе в формах Попковича-Нейбера и Буссинеска-Галеркина. Принцип Сен-Венана. Кручение упругих цилиндрических стержней. Функция напряжений. Задача о толстостенных трубах.

Уравнение Клапейрона и теорема единственности решения основных задач линейной теории упругости. Теорема взаимности Бетти. Тензор влияния. Теорема Максвелла. Потенциалы теории упругости. Определение поля перемещений по заданным вненшним силам и вектором перемещений на поверхности тела. Вариационные методы Ритца и Бубнова-Галеркина.

Плоские задачи теории упругости. Их виды. Функция напряжений Эри. Комплексное представление вектора смещения, тензора напряжений и бигармонической функции. Задача о жестком штампе. Задача Герца о сжатии упругих тел.

Основные соотношения моментной теории упругости. Эффекты моментных напряжений и линейной теории упругости. Основы теории магнитоупругости и термоупругости. Основные понятия

термовязкоупругости. Условия прочности. Длительная прочность. Законы состояния нелинейно-упругого тела. Представление закона состояния квадратичным трехчленом. Закон состояния Маделунга.

Постановка задач и основные результаты теории упругих волн.

Тема 4. Теория пластичности.

Модель идеально пластического тела. Поверхности нагружения и текучести. Остаточные пластические деформации. Простейшие конкретные модели. Понятия простого и сложного нагружений. Условия пластичности.

Законы образования пластических деформаций. Ассоциированный закон. Теория течения. Деформационные теории пластичности. Метод упругих решений. Модель пластической среды с упрочнением. Эффект Браушингера.

Плоские задачи теории пластичности. Линии скольжения. Основные свойства линий скольжения. Задача о кручении стержней с наличием пластических областей.

Постулат устойчивости и его приложения в теории пластичности и ползучести материалов. Модели сложных сред. Модель В.В.Новожилова. Модель Д.Д.Ивлева.

Тема 5. Прочность и разрушение.

Классические теории прочности. Модель тела с трещинами. Критерии разрушения. Механика трещин. Механика рассеянного разрушения.

Краткий обзор других моделей, уже предложенных и разрабатываемых применительно к различным проблемам новой техники.

4.3 Перечень и содержание практических занятий

№ п/п	Наименование тем	Содержание
1	Введение	По данной теме практическое занятие не предусмотрено
2	Свойства изотропии и анизотропии	Изотропия и анизотропия физических свойств
3	Теория упругости	Закон Гука и его приложения. Задача Ламе. Задача Кельвина. Задача термоупругости.
4	Теория пластичности	Задачи о кручении стержней
5	Прочность и разрушение	Модель тела с трещинами

4.4 Содержание самостоятельной работы студента

4.4.1 Содержание СРС

№	Вид СРС	Форма отчетности	Вид контроля	Объем в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям		Участие на занятии	30
2	Выполнение домашних заданий	Рабочая тетрадь	Участие на занятии, ДЗ	30
3	Изучение материала, не вошедшего в содержание аудиторных занятий	Конспект	Письменный отчет	25
4	Подготовка к контрольным		РК 1, РК 2	5

	мероприятиям		(тестирование и др.)	
				90

4.4.2 Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение студентами

№ темы	Наименование тем	Содержание	Рекомендуемая литература
2	Свойства изотропии и анизотропии	Сферическая анизотропия	[2] С.
3	Теория упругости	Основные понятия термовязкоупругости.	[2] С.
		Постановка задач и основные результаты теории упругих волн	[2] С.
4	Теория пластичности	Эффект Браушингера.	[2] С.
		Модель Д.Д.Ивлева.	[2] С.
5	Прочность и разрушение	Механика рассеянного разрушения	[2] С.

5 Список литературы

Основная:

1. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.2. М.: Наука, 1990.
2. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М.: Наука, 1988.
3. Ильюшин А.А. Механика сплошной среды. М.: МГУ, 1990.
4. Искакбаев А.И. Задачи по МДТТ. Алматы.: Қазақ университеті, 2001.

Дополнительная:

5. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. теория упругости. М.: Наука, 1987.
6. Работнов Ю.Н. Введение в Механику разрушения. М.: Наука, 1987.
7. Искакбаев А., искакбаева А.А., Кожагельдиев Б. Континуальное разрушение реаномных тел. Алматы-Семипалатинск: Қазақ университеті, 2002.
8. Победря Б.Е. Численные методы в теории упругости и пластичности. М.: МГУ, 1995.
9. Клюшников В.Д. Физико-математические основы прочности и пластичности. М.:МГУ, 1994.

Выписка из рабочего учебного плана специальности(ей)

Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/32

Выписка из рабочего учебного плана специальности
050603 - Механика
Наименование дисциплины Механика деформируемого твердого тела

Форма обучения	Трудоемкость дисциплины				Формы контроля по семестрам				Семестр	Объем работы студентов по семестрам						
	кредитов	академических часов								кредитов	аудиторных занятий (ак. часов)				СРС (ак. часов)	
		всего	ауд	СРС	экз.	зач.	КП	КР			всего	лек	пр.	лаб	всего	СРСП
очная на базе ОСО	3	135	45	90	3	-	-	-	6	3	45	30	15	-	90	45

Заведующий кафедрой _____ Биболов Ш.К. «___» _____ 2010 г
(подпись)