

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Механика деформируемого твердого тела»

Дисциплина «Механика деформируемого твердого тела» является частью программы магистратуры «Компьютерные технологии в проектировании и оценке безопасности зданий и сооружений» по направлению «08.04.01 Строительство».

Цели и задачи дисциплины

Цели: формирование фундаментальных знаний в области расчетов элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; освоение методов расчета элементов конструкций. Задачи: усвоение фундаментальных основ и понятий механики деформируемых тел; формирование знаний о характеристиках механического состояния деформируемых твердых тел; представлений о создании идеализированных расчетных моделей реальных конструкций; об основных свойствах решений задач механики деформируемых тел; освоение классических аналитических методов решения задач механики деформируемых тел, их достоинства и недостатки.

Изучаемые объекты дисциплины

- строительные конструкции и их элементы из материалов, работающие под действием статических и динамических нагрузок; - математические модели деформирования элементов конструкций, - аналитические методы определения напряженно-деформированного состояния элементов конструкций.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	36	27
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	9	9
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	41	25	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	117	72	45
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет	9		9
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	144	72

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 2. Общая постановка задач деформирования.	2	0	8	18
Тема 6. Постановка основных задач теории упругости. Полная система уравнений теории упругости. Прямая и обратная задачи. Решение задач в перемещениях и напряжениях. Уравнения совместности в напряжениях для изотропного тела (уравнения Бельтрами-Митчелла). Тема 7. Кручение и изгиб призматических стержней. Постановка задачи о деформировании стержня силами, распределенными по торцам. Кручение стержня произвольного сечения. Возможность использования различных методов решения, новые результаты решения в рамках теории упругости по сравнению с сопротивлением материалов. Аналоговые методы Кручение тонкостенных стержней. Изгиб призматических стержней.				
Раздел 1. Уравнения механики деформируемого твердого тела.	3	0	9	20
Тема 1. Краткий исторический очерк развития механики деформирования твердого тела (МДТТ). Гипотезы, принципы и допущения, лежащие в основе теории. Тема 2. Сведения из тензорного анализа Тензоры в декартовом и произвольном базисе, преобразование тензоров, инварианты, дифференцирование тензорных полей. Тема 3. Определение напряженного состояния. Определение тензора напряжений, уравнения движения и равновесия в произвольной и декартовой системе координат. Симметрия тензора напряжений. Определение главных направлений и напряжений. Инварианты тензора напряжений. Шаровой тензор и девиатор. Тема 4. Теория деформаций. Тензор больших и малых деформаций и представление его в декартовой и в произвольной системе координат. Инварианты, главные значения и направления. Уравнения совместности.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 5. Физические уравнения теории упругости. Анизотропные, ортотропные и изотропные материалы. Связь тензора напряжений и деформаций в форме Коши и Грина. Влияние упругой симметрии на форму записи обобщенного закона Гука. Потенциальная энергия упругого деформирования.				
Раздел 3. Плоские задачи механики упругого деформирования	2	0	4	18
Тема 8. Плоские задачи теории упругости. Плоско-деформированное и плоско-напряженное состояние. Основные уравнения. Решение плоских задач с помощью функции напряжений. Нахождение функции напряжений в виде алгебраических и тригонометрических рядов. Тема 9. Плоские задачи в криволинейной системе координат. Задачи о клине и определение поля напряжений полуплоскости под действием сосредоточенной нагрузки (задача Фламана).				
Раздел 4. Осесимметричные задачи теории упругости.	2	0	4	16
Тема 10. Осесимметричные задачи теории упругости. Основные уравнения, решения в перемещениях и напряжениях. Задача осесимметричного деформирования толстостенной трубы или диска (задача Ляме).				
ИТОГО по 1-му семестру	9	0	25	72
2-й семестр				
Нелинейные задачи механики деформируемого твердого тела.	3	0	4	9
Тема 14. Элементы нелинейной теории упругости. Тензор конечных деформаций. Потенциальная энергия деформаций. Различные способы описания свойств нелинейно-упругого материала. Основные методы решения нелинейных задач теории упругости. Тема 15. Уравнения теории пластичности. Теорема Ильюшина А.А. о простом нагружении. Частные случаи пластичности. Простейшие задачи пластичности.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Статика пластин и оболочек.</p> <p>Тема 12. Изгиб и осесимметричное растяжение пластин.</p> <p>Основные определения и допущения. Перемещения, деформации и напряжения в пластинках. Усилия в пластинках. Уравнения равновесия. Граничные условия.</p> <p>Тема 13. Теория тонких упругих оболочек. Полная система уравнения деформирования оболочек и способы ее решения. Краевой эффект. Моментное и безмоментное состояние. Частные деформирования: определение напряженного состояния безмоментных оболочек, оболочек вращения, цилиндрических оболочек.</p>	3	0	6	20
<p>Вариационные принципы механики деформирования.</p>	3	0	6	16
<p>Тема 11. Вариационные принципы механики деформирования.</p> <p>Замена дифференциальных уравнений механики деформирования вариационным аналогом. Теорема о минимуме потенциальной энергии. Теорема Клайперона. Теорема взаимности Бетти. Вариационные принципы Лагранжа, Кастильяно, Рейснера.</p> <p>Вариационные методы решения задач теории упругости. Методы Релея-Ритца, Бубнова-Галеркина, Канторовича-Крылова, Треффца.</p> <p>Тема 11. Термоупругие задачи деформирования. Температурные задачи теории упругости. Основные соотношения и методы решения.</p>				
ИТОГО по 2-му семестру	9	0	16	45
ИТОГО по дисциплине	18	0	41	117