

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Нелинейные задачи строительной механики»

Дисциплина «Нелинейные задачи строительной механики» является частью программы специалитета «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» по направлению «08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений».

#### Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в усвоении студентами знаний в области анализа работы и расчета конструкций с учётом нелинейностей, выполненных из различных материалов, на прочность, жесткость и устойчивость при различных воздействиях с использованием современного вычислительного аппарата. Задачи освоения дисциплины: ознакомить учащихся с расчётным анализом конструкций при необходимости учёта физической, геометрической и конструктивной нелинейности; научить выполнять расчеты конструкций с учётом нелинейностей с помощью современных программных комплексов..

#### Изучаемые объекты дисциплины

Физическая нелинейность. Аппроксимация экспериментальных кривых деформирования материалов. Геометрическая и конструктивная нелинейность. Тензоры напряжений, деформаций..

#### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		7			
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)				16	
- лабораторные работы (ЛР)					
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)				36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)				2	
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54			
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет					
Зачет	9	9			
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	108	108			

#### 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
7-й семестр				
Геометрически нелинейные задачи. Большие перемещения и устойчивость конструкций	2	0	6	8
Особенности расчёта по деформированному состоянию. Точный расчёт по деформированному состоянию. Расчёт по деформированному состоянию способом последовательных приближений. Расчёт рам по деформированному состоянию последовательными приближениями				
Основные положения нелинейной строительной механики	2	0	6	8
Тензоры напряжений, деформаций и скоростей деформаций. Инварианты тензоров напряжений и деформаций. Основные уравнения нелинейно-упругого и упругопластического тела. Простое и сложное нагружения. Активная и пассивная деформации. О теориях деформирования				
Введение. Виды нелинейности в теории расчета конструкций	4	0	6	10
Общие фундаментальные понятия о природе возникновения геометрической и физической нелинейностей в задачах строительной механики. Физическая нелинейность. Нелинейно-упругий, упругопластический и жёстко пластический материал. Аппроксимация экспериментальных кривых деформирования материалов. Геометрическая нелинейность, конструктивная нелинейность, генетическая нелинейность. Основные постановки при решении задач нелинейной строительной механики. Основные теоремы строительной механики нелинейных стержневых систем				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Расчёт физически нелинейных стержневых систем. Расчет конструкций по несущей способности. Метод предельного равновесия	2	0	6	10
Основы расчета нелинейно-упругих балок. Примеры расчета физически нелинейных стержневых систем приближенными методами. Основы расчета конструкций по предельному состоянию. Статический и кинематический методы решения задач предельного равновесия. Растяжение и сжатие. Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения. Предельное равновесие многопролетных неразрезных балок. Особенности расчета изгибаемых конструкций методом предельного равновесия				
Основы применения метода конечных элементов для решения нелинейных задач	2	0	6	8
Использование расчетных комплексов ЛИРА-САПР, SCAD Office для решения нелинейных задач на ПЭМ. Создание конечно-элементных моделей конструкций. Управление нелинейным расчетом с использованием шагово-итерационных решателей. Учёт геометрической, физической и генетической нелинейности при расчёте стержневых систем методом конечных элементов. Расчет геометрически нелинейных большепролетных конструкций - вантовых и висячих систем.				
Методы решения задач нелинейной теории упругости и теории пластичности	4	0	6	10
Метод упругих решений (МУР). Метод переменных параметров упругости (МППУ). Метод дополнительных деформаций. Метод Ньютона–Рафсона. Модифицированный метод Ньютона–Канторовича. Метод последовательного нагружения (МПН)				
ИТОГО по 7-му семестру	16	0	36	54
ИТОГО по дисциплине	16	0	36	54