

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерные расчеты элементов конструкций»

Дисциплина «Компьютерные расчеты элементов конструкций» является частью программы бакалавриата «Машиностроение (общий профиль, СУОС)» по направлению «15.03.01 Машиностроение».

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Компьютерные расчеты элементов конструкций» – формирование комплекса знаний в области применения специализированных компьютерных программ для математических вычислений на примере программы MathCAD, изучение возможностей эффективного использования данной программы для решения различных инженерных задач. Задачи дисциплины: • формирование знаний о возможностях существующих прикладных программ инженерных расчетов на примере программы MathCAD; изучение основ аналитических и численных методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций с применением персонального компьютера; • формирование умений проводить основные математические вычисления и типовые инженерные расчеты в программе MathCAD; • формирование навыков проведения инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов конструкций в программе MathCAD..

Изучаемые объекты дисциплины

• интерфейс компьютерной программы математических вычислений MathCAD; • основы применения программы MathCAD при проведении типовых математических вычислений; • основы применения программы MathCAD при проведении расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций; • основы использования программы MathCAD при обработке экспериментальных данных..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	45	45	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

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
5-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
Выполнение инженерных расчетов в программе MathCAD	8	0	25	42
<p>Тема 11. Вычисление геометрических характеристик плоских сечений Вычисление площадей плоских фигур. Нахождение центра тяжести сечения. Вычисление моментов инерции, радиусов инерции и моментов сопротивления сечения. Определение положения главных центральных осей и главных моментов инерции.</p> <p>Тема 12. Определение реакций опор в стержневых системах Составление систем уравнений и неравенств и решение этих систем с помощью блока Given - Find. Составление уравнений равновесия и определение реакций опор в статически определимых стержневых системах.</p> <p>Тема 13. Построение эпюр внутренних силовых факторов в стержневых системах Создание функций поперечных сил и изгибающих моментов для статически определимых балок. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов с помощью графического редактора MathCAD. Построение вектор-функций внутренних силовых факторов в плоских рамах. Графическое представление результатов.</p> <p>Тема 14. Определение перемещений в статически определимых балках Дифференциальные зависимости при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Определение перемещений в статически определимых балках методом начальных параметров. Построение универсальных уравнений метода начальных параметров. Графическое представление результатов.</p> <p>Тема 15. Определение перемещений в стержневых системах методом интеграла Мора Составление интегралов Мора для произвольно нагруженных балок постоянного и переменного сечения. Графическое представление результатов. Расчет балки на прочность по нормальным напряжениям. Проверка условий жесткости в пролёте и на консоли балки. Определение перемещений в</p>				

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>плоских рамах методом интеграла Мора. Тема 16. Расчет статически неопределимых стержневых систем на прочность и жёсткость Раскрытие статической неопределимости стержневых систем. Составление системы канонических уравнений метода сил. Вычисление коэффициентов канонических уравнений методом Мора. Решение системы канонических уравнений. Реализация итерационных вычислений в MathCAD. Расчет балки на прочность по нормальным напряжениям. Проверка условий жёсткости в пролётах и на консолях балки. Тема 17. Обработка экспериментальных данных в MathCAD Применение различных видов аппроксимации для обработки экспериментальных данных в MathCAD. Построение диаграмм деформирования различных материалов. Построение кривых многоциклового усталости конструкционных сталей. Тема 18. Расчеты на прочность и жёсткость при ударе Изгибающий удар по статически определимой плоской раме. Изгибающий удар по статически неопределимой стержневой системе. Скручивающий удар по статически определимой стержневой системе.</p>				
Основные сведения о компьютерной программе MathCAD	4	0	8	15
<p>Тема 1. Основные сведения о программе MathCAD. Обзор основных прикладных пакетов программ для инженерных расчетов. MathCAD – универсальная компьютерная программа для автоматизации математических вычислений. Общая характеристика программы MathCAD и её место в системе САПР. Интерфейс программы MathCAD. Тема 2. Обычные вычисления в системе MathCAD Ввод и задание математического выражения. Основные операторы и функции. Встроенные функции и функции пользователя. Логические выражения и разрывные функции. Функция if и её использование для описания разрывных функций.</p>				

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>Тема 3. Действия над векторами и матрицами Ввод элементов векторов и матриц. Векторные и матричные операторы. Оператор векторизации. Векторные и матричные функции. Функции сортировки. Решение систем линейных уравнений.</p> <p>Тема 4. Графический редактор программы MathCAD Способы ввода функций. Построение и форматирование графических объектов. Типы графиков. График векторов и график функции. Двумерные и трехмерные графики. Ввод и редактирование текста.</p>				
Дополнительные возможности MathCAD	2	0	6	12
<p>Тема 8. Символьные вычисления в MathCAD Символьные вычисления в командном режиме. Оператор символьного вывода. Палитра символьных операций. Применение разнообразных команд символьных вычислений.</p> <p>Тема 9. Обработка данных Одномерные линейная и сплайновая интерполяции. Двухмерные линейная и сплайновая интерполяции. Типовые статистические функции. Линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Функции сглаживания данных.</p> <p>Тема 10. Программирование в MathCAD Создание программного блока. Инstrukция Add Line. Оператор внутреннего присваивания. Построение условных выражений. Организация циклов. Инstrukция otherwise, break, continue, return. Обработка ошибок.</p>				
Математический анализ в MathCAD	2	0	6	12
<p>Тема 5. Дифференцирование и интегрирование в MathCAD Аналитическое дифференцирование. Численное дифференцирование. Вычисление производных высших порядков. Частные производные. Интегрирование: определенный и неопределенный интеграл. Интегралы специального вида. Интегральные преобразования.</p> <p>Тема 6. Решение уравнений и систем уравнений Решение квадратных уравнений в MathCAD. Решение систем уравнений. Функции root и</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
polyroots. Решение систем нелинейных уравнений. Функции Find, Minner, Maximize, Minimize. Реализация итерационных вычислений. Итерационные выражения в векторной форме. Решение задач оптимизации. Тема 7. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши. Решение дифференциальных уравнений с помощью функции Odesolve. Решение краевых задач.				
ИТОГО по 5-му семестру	16	0	45	81
ИТОГО по дисциплине	16	0	45	81