

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА В ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИИ»**

Направление подготовки (специальность)	13.03.03 – энергетическое машиностроение
Направленность (профиль) подготовки	Двигатели внутреннего сгорания
Цель освоения дисциплины	<p>Целями освоения дисциплины «Численные методы расчета в энергомашиностроении» является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ознакомление студентов с применяемыми в инженерных расчетах и научных исследований численных методов: конечных элементов, конечных разностей, вариационных методов расчета на примерах некоторых деталей ДВС;</li> <li>• формирование научно обоснованного подхода к выбору расчетных схем и граничных условий при проведения численных расчетов;</li> <li>• научить правильно анализировать полученные результаты расчета и выбирать оптимальные варианты по выбранным заранее критериям;</li> <li>• научить студентов правильно и рационально оформлять результаты численного расчета деталей ДВС.</li> </ul>
Общая трудоемкость дисциплины	11 зачетных единиц (396 часов)
Форма промежуточной аттестации	5 семестр – курсовая работа, экзамен; 6 семестр – зачет с оценкой
Краткое содержание дисциплины:	<p align="center"><b>5 семестр</b></p> <p>Цели, задачи, терминология и методы подхода при расчетах деталей машин на знакопеременные нагрузки. Определение предела выносливости. Влияние различных факторов на предел выносливости.</p> <p>Действительные и схематизированные диаграммы предельных амплитуд. Построение схематизированных диаграмм предельных циклов по табличным данным. Определение запаса выносливости лабораторного образца.</p> <p>Применимость схематизированной диаграммы усталостной прочности для деталей машин при нестационарной нагрузке. Расчеты на прочность при сложном напряженном состоянии.</p> <p>Применимость детерминированных и статистических моделей при расчете деталей машин. Расчеты на прочность деталей машин при наличии объемного тензора напряжений. Принятые допущения и гипотезы. Гипотеза И.А. Биргера.</p> <p>Силы, напряжения и деформации. Основные принципы классической теории упругости. Дифференциальные уравнения равновесия и их применение.</p> <p>Определение напряжений в наклонных площадках при заданных направляющих косинусах. Главные площадки и главные напряжения. Инварианты тензора напряжений. Наибольшие касательные напряжения. Октаэдрическое напряжения.</p> <p>Составляющие перемещения и деформации. Зависимость между ними. Уравнение Коши. Объемная деформация. Уравнения неразрывности деформаций Сен-Венана. Граничные и начальные условия.</p> <p>Выражение составляющих деформации через составляющие напряжения. Выражение составляющих напряжений через составляющие деформации. Работа упругих сил. Потенциальная энергия деформации.</p> <p>Решение задачи теории упругости в перемещениях. Решение задачи теории упругости в напряжениях при постоянстве объемных сил.</p> <p>Теорема единственности при решении задач теории упругости с заданными граничными условиями. Методы решения задач теории упругости</p> <p>Плоская деформация. Обобщенное плоское напряженное состояние. Решение плоской задачи в напряжениях. Функция напряжений.</p> <p>Решение плоской задачи теории упругости в полиномах. Решение плоской задачи теории упругости в тригонометрических рядах.</p> <p>Расчет плоской задачи теории упругости методом сеток. Использование гипотезы Сеницына.</p>

	<p>Раскрытие статической определенности симметричных конструкций.          Расчет балки-стенки методом конечных разностей          Уменьшение погрешности вычисления методом конечных разностей с использованием метода коллокаций.          Основные уравнения плоской задачи в полярных координатах.          Простое радиальное напряженное состояние. Клин, нагруженный в вершине сосредоточенной силой. Сжатие клина.          Функции напряжений для плоской задачи в полярных координатах.          Осесимметричные задачи. Решение в перемещениях.          6 семестр</p> <p>Изгиб тонких пластинок. Основные понятия и гипотезы. Перемещения и деформации в пластинке. Напряжения в пластинке. Усилия в пластинке.          Дифференциальное уравнение изогнутой срединной поверхности пластинки (уравнение Софи Жермен). Граничные условия.          Использование уравнения Софи Жермен для решения эллиптической и круглой пластинки, нагруженной распределенной силой.          Расчет круглых пластин при различных способах закрепления.          Определение напряжений в толстостенных цилиндрах при действии внутреннего и внешнего давлений.          Расчет прессовых посадок при одинаковой длине сопрягаемых деталей.          Температурные напряжения.          Расчет равнопрочных скрепленных цилиндров.          Расчет давления запрессовки и натяга скрепленных цилиндров с учетом действия тепловой нагрузки.          Определение окружных и радиальных напряжений во вращающихся дисках постоянной толщины с центральным отверстием для посадки: б) сплошного диска.          Определение окружных и радиальных напряжений во вращающихся сплошных дисках постоянной толщины.          Вычисление матрицы жесткости конечного элемента.          Аппроксимирующая функция.          Вычисление матрицы жесткости плоского конечного элемента.          Аппроксимирующая функция.          Определение матрицы жесткости плоского треугольного элемента.          Выбор аппроксимирующей функции.          Решение плоской задачи теории упругости с использованием МКЭ.          Определение матрицы жесткости совместного прямоугольного элемента. Выбор аппроксимирующей функции.          Сущность вариационных методов решения дифференциальных уравнений. Решение задач теории упругости.          Использование метода Рэлея-Ритца для решения задач изгиба пластин.          Использование метода Бубнова-Галеркина для решения задач изгиба пластин.</p>
--	--

Аннотацию рабочей программы составил  
 д.т.н., профессор



А.Н. Гоц