

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Численные методы расчета в энергомашиностроении»
 Направление подготовки 13.03.03 – энергетическое машиностроение
 Профиль подготовки – двигатели внутреннего сгорания
 Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения очная

5 и 6 семестр

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Численные методы в энергомашиностроении» является:

- ознакомление студентов с применяемыми в инженерных расчетах и научных исследованиях численных методов: конечных элементов, конечных разностей, вариационных методов расчета на примерах некоторых деталей ДВС;
- формирование научно обоснованного подхода к выбору расчетных схем и граничных условий при проведении численных расчетов;
- научить правильно анализировать полученные результаты расчета и выбирать оптимальные варианты по выбранному заранее критерию;
- научить студентов правильно и рационально оформлять результаты численного расчета деталей ДВС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Численные методы расчета в энергомашиностроении» относится к вариативной (профильной) части дисциплин, устанавливаемых вузом.

Вариативная (профильная) часть дает возможность расширения и углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет студенту получить углубленные знания, навыки и компетенции для успешной профессиональной деятельности или обучения в магистратуре.

Для успешного изучения курса студенты должны быть знакомы с основными положениями следующих дисциплин: «Теоретическая механика» (разделы: условия равновесия, динамика систем), «Механика материалов и конструкций» (разделы: напряженное и деформированное состояние, главные напряжения, расчеты на прочность при одноосном и сложном напряженных состояниях), «Математика» (разделы: дифференцирование и интегрирование, дифференциальные уравнения, матрицы, ряды, алгебра), информатики (использование стандартных программ Microsoft Office Excel и др.).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные методы проведения численных расчетных исследований в энергетическом машиностроении, а также смежных областей науки и техники; передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности;
- основные методы повышения надежности деталей в энергетическом машиностроении;

уметь:

- применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией;
- выполнять численные и экспериментальные исследования, проводить обработку и анализ результатов.

владеть:

- использовать информационные технологии, в том числе современные компьютерной графики в своей предметной области;
- обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

1. Методы расчета на прочность деталей ДВС при нагрузках, переменных во времени.
2. Определения коэффициента запаса прочности при одноосном напряженном состоянии
3. Определения коэффициента запаса прочности при сложном напряженном состоянии
4. Детерминированные модели усталостной долговечности при стационарном нагружении
5. Теория напряженного состояния. Дифференциальные уравнения равновесия
6. Напряжение в наклонных площадках. Главные напряжения.
7. Геометрическая теория деформаций. Уравнения неразрывности деформаций.
8. Обобщенный закон Гука.
9. Основные уравнения теории упругости и способы их решения.
10. Теорема единственности, Методы решения задач теории упругости..
11. Методы решения плоской задачи теории упругости для односвязных областей.
12. Методы решения плоской задачи теории упругости для односвязных областей.
13. Понятие о методе конечных разностей (метод сеток) для решения плоской задачи.
14. Порядок расчета балки-стенки методом конечных разностей.

15. Другие сеточные методы решения плоской задачи теории упругости.
16. Плоская задача теории упругости в полярных координатах.
17. Простое радиальное напряженное состояние.
18. Функции напряжений для плоской задачи в полярных координатах.

6 семестр

1. Изгиб тонких пластинок. Основные понятия и гипотезы.
2. Дифференциальное уравнение изогнутой срединной поверхности пластинки.
3. Условие на контуре пластинки. Эллиптическая пластинка.
4. Основные уравнения изгиба круглой пластинки.
5. Расчет симметрично нагруженных цилиндрических деталей.
6. Расчет прессовых посадок при одинаковой длине сопрягаемых деталей.
7. Крепление цилиндров. Основные понятия.
8. Расчет скрепленного цилиндра.
9. Расчет вращающихся дисков постоянной толщины.
10. Метод конечных элементов. Перемещения, деформации и напряжения в конечном элементе.
11. Матрицы жесткости конечного элемента.
12. Конечные элементы сплошной среды. Плоский треугольный элемент.
13. Определение матрицы жесткости для плоского треугольного элемента.
14. Решение плоской задачи МКЭ.
15. Совместный прямоугольный элемент.
16. Вариационные методы решения задач теории упругости.
17. Метод Рэлея-Ритца.
18. Метод Бубнова-Галеркина

ВИД АТТЕСТАЦИИ – 5 семестр – КР, экзамен, 6 семестр – экзамен.

5. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ – 5 семестр – 7, 6 семестр – 5, итого 12
(двенадцать) зачетных единиц.

Составитель
Д.т.н., профессор кафедры
«Тепловые двигатели и энергетические
установки»
Заведующий кафедрой «Тепловые двигатели
и энергетические установки»
Председатель
учебно-методической комиссии
направления 13.03.03. – энергетическое
машиностроение

Директор ИММАТ

Дата

Печать института



 А.Н. Гоц

В.Ф. Гуськов

В.Ф. Гуськов

А.И. Елкин