

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Численные методы расчета конструкций автомобилей и тракторов»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (уровень специалитета)

Направленность (профиль): Автомобили и тракторы

Общий объем дисциплины – 4 з.е. (144 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ПК-6: способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
- ПК-7: способностью разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
- ПК-9: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности;
- ПСК-1.2: способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов;
- ПСК-1.5: способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Численные методы расчета конструкций автомобилей и тракторов» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 6.

1. Введение.. Этапы развития численных методов расчета конструкций. Примеры применения численных методов в расчете конструкций автомобилей и тракторов. Краткий обзор существующих методов. Основные сведения о матрицах и матричных операциях..

2. Метод конечных элементов (МКЭ).. История развития метода. Основная концепция МКЭ. Преимущества и недостатки. Типы конечных элементов. Разбиение области на элементы. Нумерация узлов. Топология элементов..

3. Определения и основные операции с элементами.. Система координат. Идеализация с помощью основных конечных элементов. Работа и энергия. Соотношения между силами и перемещениями для элемента. Преобразование соотношений жесткости и податливости. Преобразование степеней свободы..

4. Способы глобального анализа конструкций.. Прямой метод жесткости. Основные понятия. Общая методика. Специальные операции..

5. Основные соотношения теории упругости.. Дифференциальные уравнения равновесия. Соотношения, связывающие деформации с перемещениями. Уравнения состояния материала. Граничные условия..

6. Прямые методы построения элементов.. Прямой метод. Треугольный плосконапряженный элемент. Ограничения в прямом методе..

7. Представление функций поведения элементов и его геометрии.. Требования к представлению функций поведения элемента. Треугольные элементы. Тетраэдральные элементы. Изопараметрическое представление..

8. Плосконапряженное состояние. Треугольные элементы.. Дифференциальные уравнения и уравнения состояния. Потенциальная энергия. Дополнительная энергия. Элементы, построенные на базе предполагаемых перемещений. Топология элементов. Координаты узлов. Расчет коэффициентов матрицы жесткости треугольного элемента. Построение глобальной матрицы жесткости конструкции. Кинематические граничные условия. Учет кинематических граничных условий, редуцирование глобальной матрицы жесткости конструкции, формирование матрицы для

определения сил реакции. Задание силовых граничных условий. Формирование глобального вектора сил..

9. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.. Тип глобальной матрицы жесткости, свойства. Метод Гаусса и его модификации. Метод Холецкого. Учет свойств глобальной матрицы жесткости. Диагональная схема записи элементов..

10. Трехмерные элементы.. Уравнения теории упругости. Потенциальная энергия. Построение тетраэдральных элементов. Элемент с линейным полем перемещений. Прямоугольные шестигранные элементы. Прямоугольный шестигранник с линейным полем перемещений. Примеры расчетов элементов конструкции автомобилей и тракторов..

11. Сплошные элементы.. Плоско-деформированное состояние. Осесимметричные тела. Осесимметричный элемент с треугольным поперечным сечением. Примеры расчетов элементов конструкции автомобилей и тракторов..

12. Элементы для описания поведения пластин.. Требования к прочности кузовов автомобилей и кабин тракторов. Построение конечно-элементных моделей кузовов автомобилей и кабин тракторов. Примеры расчетов элементов конструкции кузовов автомобилей и кабин тракторов..

Разработал:
доцент
кафедры НТТС
Проверил:
Декан ФЭАТ

А.В. Горбачев

А.С. Баранов