

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

## 23.04.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы

### Аннотация рабочей программы

#### **23.05.01-04 – Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях**

##### **дисциплины «Компьютерное проектирование технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекционные – 34 часа; лабораторные – 17 часа; практические 17 часа; самостоятельная работа обучающегося оставляет 112 часа.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

##### **Введение**

Структура дисциплины, ее цель и задачи. Основные тенденции внедрения компьютерных технологий машиностроения. Автоматизация конструкторской (КПП) и технологической подготовки производства (ТПП). Понятие единого информационного пространства предприятия

##### **Геометрическое моделирование.**

Векторные графические модели. Растровые графические модели. Компьютерные геометрические модели: плоские, объемные (трехмерные), конструктивная твердотельная геометрия, представление с помощью границ, позиционный подход. Моделирование линий. Построение поверхностей. Геометрическое моделирование объемных тел. Гибридные геометрические модели. Параметризация геометрических моделей. Моделирование объемных сборок. Проекционные виды и ассоциативные связи 3D и 2D – моделей. Прикладное программное обеспечение геометрического моделирования. Комплексное использование геометрических моделей. Экономическая эффективность использования технологий компьютерного геометрического моделирования

##### **Классификация моделей, используемых в технике**

Классификация моделей, используемых в технике: инженерно-физические, структурные, геометрические, информационные. Основные свойства моделей. Цели и задачи компьютерного моделирования. Структурная оптимизация. Параметрическая оптимизация. Содержание основных этапов компьютерного моделирования.

### **Методология имитационного моделирования.**

Методы формализации в компьютерном моделировании. Основные этапы и подходы к реализации имитационного моделирования. Программные средства имитационного моделирования. Языки имитационного моделирования GPSS Word Автоматизированные инструментальные среды: математический редактор MathCad, математический пакет программ MATLAB, среда имитационного моделирования.

### **Понятие и структура расчётной модели МКЭ.**

Глубина моделирования. Основные понятия МКЭ. Понятие о конечных элементах (КЭ), типы и атрибуты КЭ.

### **Теоретические основы МКЭ.**

Основные понятия вариационного исчисления. Вариация функции. Функционал. Вариация функционала. Уравнение Эйлера. Метод Релея-Рица.

Уравнения теории упругости (ТУ) в векторно-матричной форме. Уравнения плоской задачи ТУ. Статические и кинематические граничные условия. Принцип возможных перемещений для идеального линейно-упругого тела. Вариационное уравнение ТУ. Вывод общего матричного уравнения для конечного элемента. Вариационный принцип Лагранжа.

### **Программные комплексы на основе МКЭ для расчёта в машиностроении**

Практические вопросы построения и реализации конечноэлементных моделей. Источники погрешностей и ошибок МКЭ. Методы решения линейных алгебраических уравнений с разреженными матрицами коэффициентов

### **Инженерный анализ и компьютерное моделирование.**

Основные принципы и соотношение численных методов инженерного анализа. Сравнительный анализ существующих методов расчета деталей машин и оборудования. Классификация и применимость конечных элементов. Общая схема компьютерной реализации МКЭ. Учет нелинейности в процедурах МКЭ.