

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Инженерный анализ изделий в системах автоматизированного**  
**Проектирования»**

Дисциплина «Инженерный анализ изделий в системах автоматизированного Проектирования» является частью программы бакалавриата «Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении» по направлению «15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

**Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области решения задач инженерного анализа изделий машиностроения посредством численного моделирования процессов их функционирования на базе геометрических 3D моделей в конечно-элементном представлении с использованием прикладных программных пакетов (CAE-систем и модулей САПР).

Задачи дисциплины сводятся к:

- **Изучению** теоретических основ численных методов решения инженерных задач;
- **Формированию умений** планировать виртуальный эксперимент изделий машиностроения, выполнять его с использованием прикладных программных средств и интерпретировать полученные результаты;
- **Формированию умений** составлять математические расчетные модели изделий машиностроительного производства;
- **Формирование навыков** работы с САЕ-системами для решения инженерных задач прочности, теплообмена и динамики потоков.

**Изучаемые объекты дисциплины**

- методы планирования и проведения виртуального эксперимента;
- методы составления расчетных моделей изделий машиностроительного производства;
- программные продукты, осуществляющие инженерные расчеты.

**Объем и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	32	32
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	+	+
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

### 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
<b>7-й семестр</b>				
Инженерный анализ в машиностроении	14			32
Тема 1. Технологии автоматизированного конструирования. Расчет, анализ и симуляция физического процесса. Тема 2. Постановка задачи конечно-элементного анализа в компьютерных средах. Тема 3. Реализация Метода конечных элементов на ЭВМ Тема 4. Этапы конечно-элементного анализа. Препроцессорная подготовка, расчет, постпроцессирование. Тема 5. Метод конечных элементов (МКЭ) Тема 6. Применение МКЭ для расчета плоского напряженного состояния Тема 7. Применение МКЭ для решения задачи теплопроводности				
Реализация инженерного анализа в системе прочностного анализа APMFEM	18		36	40
Тема 8. Препроцессорная подготовка модели к расчету в системе прочностного анализа APMFEM. Типы моделей. Анализ геометрии модели детали или импортированного твердого тела. Основные команды подготовки геометрических моделей: синхронное моделирование. Идеализация геометрии: перенос, объединение и разъединение тел, срединные поверхности, исключение из расчетной модели не-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>значимых элементов</p> <p>Тема 9. Задание свойств объектов модели. Построение сетчатой модели. Контроль качества сетчатой модели и ее модификация. Выбор уровня и степени дискретизации модели.</p> <p>Тема 10. Выполнение расчета. Определение данных и ограничений. Управление работой решателя. Статический расчет. Расчет стационарной теплопроводности. Расчет собственных частот колебаний. Расчет устойчивости.</p> <p>Тема 11. Результаты расчета. Карта результатов. Главные напряжения. Перемещения. Усталость. Коэффициент запаса. Полные деформации.</p> <p>Тема 12. Обработка результатов расчета. Построение изолиний. Отображение результатов по заданной траектории. Анализ деформируемой конструкции. Необходимые исходные данные для решения оптимизационного анализа. Элементы задачи оптимизации (целевая функция, проектные переменные и ограничения)</p> <p>Тема 13. Подготовка к расчету узлов и механизмов. Применение подшипниковой нагрузки, углового ускорения, гидростатического давления и распределенного вращающего момента.</p>				
ИТОГО по 7-му семестру	32		36	72
ИТОГО по дисциплине	32		36	72

### Тематика практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Интерфейс библиотеки прочностного анализа APMFEM.
2	Препроцессорная подготовка модели детали «Вал редуктора»
3	Линейный статический расчет детали «Вал редуктора». Расчет стационарной теплопроводности.
4	Отображение и анализ результатов расчета.
5	Линейный статический расчет детали «Корпус»
6	Расчет стационарной теплопроводности детали «Корпус»
7	Оптимизация конструкции детали «Корпус».
8	Расчет сборочных единиц. Собственные колебания и устойчивость системы.
9	Определение опасных сечений и оптимизация нагрузки.