

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные математические пакеты в электротехнике»

Дисциплина «Современные математические пакеты в электротехнике» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - получение информации о системах, позволяющих осуществить инженерные расчеты, анализ, моделирование и оптимизацию проектных решений. Изучение существующих систем компьютерного моделирования с целью использования в дальнейшей работе. Использование современных САЕ-продуктов (Computer-aided engineering, программы и программные пакеты, предназначенные для решения различных инженерных задач) при автоматизированном проектировании элементов кабельного производства. Задачи учебной дисциплины: • изучение принципов моделирования технологических процессов кабельного производства с применением современных САЕ-систем; • формирование умения работы с конечно-элементным программным комплексом ANSYS; • формирование навыков применения методов и приемов численного анализа к объектам профессиональной деятельности..

Изучаемые объекты дисциплины

• элементы графической среды пакета ANSYS; • способы приведения реального технологического процесса к счетной модели; • навыки применения математического аппарата и информационных технологий для проведения необходимых исследований; • методы построения математических моделей физических процессов; • способы проверки адекватности математических моделей процессов и их численной реализации; • навыки работы в среде САЕ-моделирования..

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:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	9	9	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

Краткое 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
7-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Междисциплинарные расчеты. Вспомогательные инструменты и средства ANSYS	2	0	9	12
Тема 13. Технология движущихся сеток. Моделирование с учетом движения, деформации сеток. Концепция связанных расчетов типа «газовая динамика-прочность» или «теплообмен-прочность». Тема 14. Препроцессорная подготовка к расчету. Создание сетки из конечных элементов для твердых тел, поверхностных тел, одномерных тел. Трансляция геометрической модели, состоящей из одного геометрического объекта, соединение в одной детали нескольких разнородных геометрических объектов, задание свойств материалов, контактные элементы и поверхности, визуализация контактов, генерация сетки, плотность сетки, локальное изменение плотности сетки, гексагональная сетка. Тема 15. Постпроцессинговая обработка результатов. Обработка результатов при помощи средств постпроцессора CFX-Post. Заключение.				
Модуль CFX для проведения гидрогазодинамического анализа	3	0	8	21
Тема 8. Проведение гидрогазодинамического анализа при помощи модуля Fluid Flow CFX. Знакомство с основными возможностями технологии ANSYS CFD на примере метода конечных объемов в рамках гидрогазодинамического анализа теплообменных элементов в программе ANSYS CFX. Технология ANSYS CFD и известные программные продукты ANSYS CFX и ANSYS FLUENT. Тема 9. Модели турбулентности. Модели вихревой вязкости. Модели напряжения Рейнольдса. Тема 10. Специализированные модули. Тема 11. Проведение гидродинамического анализа. Тема 12. Проведение газодинамического анализа.				
Структура ANSYS. Модуль Steady-State Thermal для проведения стационарного теплового анализа	2	0	9	20

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Тема 1. ANSYS программа конечно-элементного анализа общего назначения. Этапы создания и развития программы ANSYS, альтернативные про-граммы, ANSYS как законченная среда, включающая в себя твердотельное моделирование, препроцессирование, решение, пост-процессирование, графическое отображение результатов, возможность оптимизации проекта.</p> <p>Тема 2. Проведение стационарного теплового анализа при помощи модуля Steady-State Thermal. Стационарная теплопередача. Контактная теплопроводность. Задачи теплового анализа, стационарная теплопередача, матрица узловых температур, допущения, физическая модель, закон теплопроводности Фурье, анализ теплопередачи, физический фильтр, геометрические модели, свойства материалов при тепловом анализе, модель и типы контакта, тепловой поток.</p> <p>Тема 3. Тепловой анализ. Тепловые нагрузки и граничные условия.</p> <p>Тема 4. Конвекция. Коэффициент теплопередачи. Для поверхностей, или в ребрах для двумерных моделей, коэффициент теплоотдачи, температурно-зависимая конвекция, внешние данные.</p> <p>Тема 5. Расчет температурных полей и тепловых напряжений. Опции и установки решателя. Расчет температурных полей, расчет тепловых напряжений. Результаты и постпроцессинг.</p>				
Модуль Static Structural для проведения статического конструкционного анализа	2	0	8	10
<p>Тема 6. Проведение статического конструкционного анализа при помощи модуля Static Structural. Решение задачи о напряженно-деформированных состояниях. Основные шаги конструкционного анализа. Типы анализа. Анализ «Stress Branch» (расчет напряжений). «Verify Materials» (изменить материалы). Вкладка «Engineering Data» (свойства материалов).</p> <p>Тема 7. Конструкционный анализ элемента теплотехнического аппарата. Нахождение напряжения, деформации и запаса прочности элементов конструкции теплотехнического</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
аппарата. Допущения физической модели. Тип закрепления без трения (frictionless support). Контроль величины смещений.				
ИТОГО по 7-му семестру	9	0	34	63
ИТОГО по дисциплине	9	0	34	63