



Ansys

Электромеханика

Базовый курс. Моделирование электромагнитного поля в ANSYS Maxwell 2D/3D

 Продолжительность – 4 дня

Курс посвящен моделированию электромагнитного поля в плоской, осесимметричной, трехмерной постановке. Решение задач стационарного, гармонического, нестационарного электромагнитного поля. Определение характеристик: напряженность магнитного поля, магнитная индукция, магнитный поток, матрицы индуктивностей и других характеристик. Рассматриваются свойства материалов, граничные условия, настройки решателей, инструменты постпроцессора.

Для пользователей, ранее не работавших в ANSYS SImplorer (Twin Builder), ANSYS Maxwell часть времени уделяется ознакомлению с интерфейсом программы, созданию геометрической модели, сеточной модели.

Курс рекомендован начинающим пользователям.

Краткое содержание курса:

- Теоретические основы
- Работа с графическим интерфейсом пользователя
- Типы анализа. На данном этапе учащиеся выбирают более приоритетное направление
- Свойства материалов, работа с библиотеками материалов
- Виды граничных условий. Методы упрощения моделирования
- Сеточный генератор, сеточные операции
- Адаптивное решение. Оценка погрешностей вычислений
- Вычисление емкости и индуктивности
- Размагничивание нелинейных постоянных магнитов, определение рабочей точки по намагниченности
- Работа с постпроцессором
- Модуль ANSYS Optimetrics. Параметрические расчеты. Задание пользовательских переменных
- Задачи переходных процессов. Постановка задач с движением элементов модели
- Прямой и косвенный метод оценки потерь в электротехнической стали в переменном магнитном поле
- Управление конечноэлементной моделью электрическими схемами ANSYS Maxwell Circuit Editor
- Краткое знакомство со средой моделирования сложных схем системного уровня ANSYS SImplorer (Twin Builder)
- Простые задачи оптимизации
- Простые примеры связанных задач.

Базовый курс. Задачи моделирования электрических машин в ANSYS Motor-CAD

 **Продолжительность – 3-9 дней** Зависит от выбранного содержания

Курс посвящен моделированию электрических машин в междисциплинарном расчетном модуле, содержащем магнитный, тепловой, механический решатели. Курс обучения представлен несколькими типами электрических машин с подробными пояснениями настроек решателей.

Курс рекомендован начинающим пользователям. По окончании курса пользователи получают рекомендации к самостоятельной работе и необходимые материалы.

Краткое содержание курса:

- Синхронная машина с постоянными магнитами
- Индукционная машина прямого пуска
- Индукционная машина, работа в составе инвертора
- Синхронно-реактивная машина
- Motor-CAD в моделировании системного уровня
- Междисциплинарная оптимизация электрической машины с помощью ANSYS OptiSLang
- Тепловые расчеты в ANSYS Motor-CAD.

Базовый курс. Задачи моделирования электрических машин в ANSYS Maxwell 2D/3D

 **Продолжительность – 4 дня**

Курс посвящен моделированию электромагнитного поля в плоской, осесимметричной, трехмерной постановке. Решение задач стационарного, гармонического, нестационарного электромагнитного поля. Определение характеристик: напряженность магнитного поля, индукция, магнитный поток, матрицы индуктивностей и ёмкостей и многое другое. Рассматриваются свойства материалов, граничные условия, настройки решателя, инструменты постпроцессора. Включает решение нестационарных задач с движением и ориентирован на проблемы моделирования электрических машин.

Для пользователей, ранее не работавших в ANSYS, Simplorer (Twin Builder), Maxwell часть времени уделяется ознакомлению с интерфейсом программы, созданию упрощению геометрических моделей, сетки. Продолжительность может сильно варьироваться в зависимости от предпочтений обучаемых. Курс является дополнением курса ANSYS Maxwell 2D/3D, более ориентированным на электрические машины. Курсы по задачам пользователей в данный раздел не входят.

Курс рекомендован начинающим пользователям. По окончании курса пользователи получают рекомендации к самостоятельной работе и необходимые материалы.

Краткое содержание курса:

- Специальное решение для электрических машин ANSYS Rmxprt
- Выбор типа электрической машины
- Работа с заполнением табличных форм: задание основных геометрических размеров, свойств материалов, параметры обмоток и многое другое
- Аналитический расчет характеристик электрической машины
- Параметризация расчета. Задание пользовательских переменных. Параметрический анализ, распараллеливание и расчет на удаленной вычислительной станции
- Работа с постпроцессором
- Примеры оптимизации характеристик модели
- Примеры создания 2D/3D полевой задачи в ANSYS Maxwell на основании расчетной модели Rmxprt
- Настройка задач с движением
- Использование встроенных макросов для создания расчетных моделей вращающихся машин
- Моделирование силовых цепей и цепей управления в ANSYS Simplorer (Twin Builder) в комплексе с аналитической моделью электрической машины Rmxprt или конечноэлементной моделью Maxwell 2D/3D.

Специализированный курс по задачам пользователя. Моделирование электромагнитного поля в ANSYS Maxwell 2D/3D

 Продолжительность – зависит от сложности задания

Обязательное условие - прохождение базового курса.

Формируется техническое задание и отводится время на подготовку.

Курс посвящен моделированию электромагнитного поля в плоской, осесимметричной, трехмерной постановке. Решение задач стационарного, гармонического, нестационарного электромагнитного поля. Определение характеристик: напряженность магнитного поля, магнитный поток, матрицы индуктивностей и других характеристик.

Рассматриваются свойства материалов, граничные условия, настройки решателя, инструменты постпроцессора. Курс включает решение нестационарных задач с движением.

Курс рекомендован пользователям, знакомым с методами моделирования.

Краткое содержание курса:

По предоставленным расчетным моделям решаются задачи магнитостатики, гармонического поля, переходных процессов. Отдельно рассматриваются задачи электростатики.

Специализированный курс по задачам пользователя. Моделирование электромагнитного поля в ANSYS Maxwell 2D/3D. Междисциплинарные расчеты

 Продолжительность – зависит от сложности задания

Курс предполагает знания на уровне базовых курсов по ANSYS Maxwell 2D\3D, в случае междисциплинарных расчетов дополнительно по ANSYS IcePak, ANSYS Fluent, ANSYS Meshing, Fluent Meshing.

Формируется техническое задание и отводится время на подготовку курса.

Курс посвящен моделированию электромагнитного поля в плоской, осесимметричной, трехмерной постановке. Решение задач стационарного, гармонического, нестационарного электромагнитного поля. Определение характеристик: напряженность магнитного поля, магнитный поток, матрицы индуктивностей и емкостей, теплового состояния модели.

Рассматриваются свойства материалов, граничные условия, настройки решателя, инструменты постпроцессора. Курс включает решение нестационарных задач с движением.

Курс рекомендован пользователям, знакомым с методами моделирования.

Краткое содержание курса:

По предоставленным расчетным моделям решаются задачи магнитостатики, гармонического поля, переходных процессов, решение междисциплинарной задачи электромагнетизм - теплообмен.

Специализированный курс. Моделирование теплового состояния электрических машин в среде ANSYS Fluent и ANSYS Maxwell. Междисциплинарные расчеты

 Продолжительность – 4 дня

Курс предполагает знания на уровне базового курса по моделированию электрических машин в ANSYS Maxwell 2D\3D и смешанному теплообмену в ANSYS Fluent.

Курс посвящен демонстрации рабочего процесса решения задачи смешанного теплообмена в электрических машинах в среде ANSYS Fluent. Исходные данные формируются в ANSYS Maxwell. В рамках курса решаются нестационарные магнитные задачи с движением, используется постпроцессор для оценки полученных результатов, подготавливается геометрическая модель в ANSYS SpaceClaim, качественная сеточная модель для задач теплообмена строится в ANSYS Fluent Meshing.

По договоренности может быть использована модель электрической машины пользователя.

Курс рекомендован пользователям, знакомым с методами моделирования.

Краткое содержание курса:

- Настройка задачи ANSYS Maxwell
- Подготовка геометрической модели в ANSYS SpaceClaim
- Создание сеточной модели в ANSYS Fluent Meshing
- Настройка решения в ANSYS Fluent и сопряжение с ANSYS Maxwell
- Одностороннее и двустороннее решение магнитной-тепловой задачи.

Специализированный курс. Моделирование электромагнитов в ANSYS Maxwell

 Продолжительность – 4 дня

Курс предполагает знания на уровне базового курса по моделированию электромагнитного поля в ANSYS Maxwell 2D\3D.

Курс посвящен моделированию электромагнитного поля электромагнитов в осесимметричной и трехмерной постановке. В рамках курса решаются стационарные и нестационарные магнитные задачи, используется постпроцессор для оценки полученных результатов. Рассматриваются свойства материалов, граничные условия, настройки решателя, инструменты постпроцессора. Курс включает решение нестационарных задач с движением.

Курс рекомендован пользователям, знакомым с методами моделирования.

Краткое содержание курса:

- Общие подходы к моделированию электромагнитов
- Магнитные задачи с движением якоря
- Методы задания нагрузки и пружины для якоря
- Эффекты вихревых токов в массивных ферромагнетиках
- Боковые нагрузки на якорь
- Автоматизация в задании катушек электромагнитов
- Остаточное намагничивание электротехнической стали
- Оптимизация геометрических размеров.

Специализированный курс. Моделирование индукционного нагрева с ANSYS System Coupling

 Продолжительность – 3 дня

Курс предполагает знания на уровне базового курса по моделированию электромагнитного поля в ANSYS Maxwell 2D\3D, а также модулей ANSYS Mechanical Transient или ANSYS Fluent для теплового анализа.

Курс посвящен моделированию переменного электромагнитного поля в трехмерной постановке и его влиянию на нагрев ферромагнетиков. В рамках курса решаются гармонические магнитные задачи, определяются индукционные токи, объемные тепловыделения в индукторе и ферромагнитной заготовке. Среда ANSYS System Coupling объединяет магнитный решатель и нестационарный тепловой, что позволяет иметь качественную картину нагрева заготовки во времени при сильном изменении свойств материалов.

Курс рекомендован пользователям, знакомым с методами моделирования.

Краткое содержание курса:

- Гармонические магнитные задачи в ANSYS Maxwell
- Температурнозависимые свойства материалов
- Настройка тепловой модели в ANSYS Transient Thermal
- Настройка переменной синхронизации для изменения тока, частоты, положения индуктора во времени
- Настройка платформа ANSYS System Coupling для междисциплинарного решения.

Специализированный курс. Моделирование электрических машин в ANSYS Maxwell 2D/3D

 Продолжительность – 5 дней

Курс предполагает знания на уровне базового курса по моделированию электрических машин в ANSYS Maxwell 2D\3D.

Курс посвящен моделированию электромагнитного поля электрических машин в плоской, и трехмерной постановке. В рамках курса решаются стационарные и нестационарные магнитные задачи, используется постпроцессор для оценки полученных результатов. Рассматриваются свойства материалов, граничные условия, настройки решателя, инструменты постпроцессора. Курс включает решение нестационарных задач с движением.

В расширенном курсе используется вспомогательная программа оптимизации ANSYS OptiSLang, настраиваемые приложения ACT для построения карт эффективности электрических машин.

Курс рекомендован пользователям, знакомым с методами моделирования.

Краткое содержание курса:

- Построение геометрических моделей электрических машин с использованием библиотеки примитивов UDP
- Оценка влияния зубовых пульсаций на качество вращающего момент
- Сеточные операции для дискретизации расчетных моделей
- Баланс мощности в электрической машине
- Оптимизация магнитной системы с помощью ANSYS OptiSLang
- Создание ROM модели синхронной машины с постоянными магнитами
- Размагничивание постоянных магнитов
- Быстрый выход на установившееся состояние для асинхронных двигателей
- Инструменты Electric Machine Toolkit для построения карты эффективности.