

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Разработка конструкций и технологий в SiemensNX»

Дисциплина «Разработка конструкций и технологий в SiemensNX» является частью программы бакалавриата «Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении (СУОС)» по направлению «15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - изучение методов разработки конструкций машиностроительных изделий и технологических процессов механической обработки деталей на станках с числовым программным управлением (ЧПУ), основанных на виртуальном моделировании процессов их функционирования и изготовления, формирование умений и навыков эффективного использования САД-САМ модулей системы NX при решении профессиональных задач в области конструкторско-технологической подготовки производства.

Задачи дисциплины сводятся к :

- изучению методов разработки конструкций машиностроительных изделий и технологических процессов механической обработки деталей на станках с числовым программным управлением (ЧПУ), основанных на виртуальном моделировании процессов их функционирования и изготовления,
- формированию умений и навыков эффективного использования САД-САМ модулей системы NX при решении профессиональных задач в области конструкторско-технологической подготовки производства.

Изучаемые объекты дисциплины

- методы построения трехмерных моделей деталей и сборок с использованием САД модуля системы NX;
- методы автоматизации разработки конструкторской и технологической документации на основе электронных прототипов изделия;
- методы виртуального моделирования процессов функционирования оборудования;
- методы виртуального моделирования операций обработки поверхностей деталей на станках с ЧПУ;
- методы подготовки управляющих программ для обработки деталей на станках с ЧПУ с использованием виртуальных моделей процессов обработки;
- программные продукты автоматизированной конструкторско-технологической подготовки производства.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	70	70
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	26	26
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	40	40
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	110	110
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	+	+
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

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
8-й семестр				
Раздел 1. Введение в работу с прикладным программным комплексом Siemens NX	8		16	38
Тема 1. Введение в САПР История создания и развития средств автоматизации подготовки и оценки проектной, рабочей и эксплуатационной документации. Алгоритмы применения вычислительной техники в проектной деятельности инженера. Основные функции и ограничения систем автоматизированной подготовки документации.	1			6
Тема 2. Компоненты виртуальной инженерии при проектировании. Виртуальное проектирование. Программное и аппаратное обеспечение проектирования в виртуальной среде. Коллективные разработки. Интегрированная информационная среда и PDM-системы, особенности внедрения. Виртуальное прототипирование. Примеры использования виртуальных прототипов и средств проектирования при разработке новых изделий машиностроения. История развития и становления	2			8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
САПР высокого уровня. Описание модульной структуры и решаемых задач программного комплекса NX. Концепция «мастер-модели» для управления представлениями модели в различных модулях. Классификация геометрических объектов в CAD.				
Тема 3. Моделирование детали в контексте сборки "сверху-вниз". Функции просмотра, создания и редактирования сборок. Определение «отображаемой» и «рабочей» детали. Ссылочные наборы и интерфейсы деталей. Фильтры выбора при моделировании в контексте сборки. Построение и автоматическое редактирование детали в контексте сборки. Редактор геометрических связей WAVE и типы геометрических объектов, доступные для копирования. Этапы разработки проектов с использованием метода "сверху-вниз".	2		4	8
Тема 4. Определение управляющих параметров элементов геометрии. Задание управляющих параметров с помощью уравнений, логических выражений и ссылок между деталями. Автоматизация конструирования с использованием библиотек стандартных компонентов. Моделирование пространственных кривых Основные функции построения пространственных кривых. Пространственные прямые и дуги. Кривые по кривым и телам: проецирование, пересечение. Кривая по закону, виды законов для определения параметров кривой. Функции построения спирали. Функции построения сплайнов.	2		4	8
Тема 5. Моделирование поверхностей Особенности поверхностного моделирования, определение нормали к поверхности нулевой толщины. Построение поверхностей путем сопряжения кривых, функции "составная поверхность" и "заметание". Условия сопряжения поверхностей на границе. Построение поверхностей на основе твердых тел, функции "копирование", "удлинение", "обрезка" и "смещение".	1		8	8
Раздел 2. Инструменты работы с ассоциативными и внешними конструкторскими данными в Siemens NX	6		4	24
Тема 6. Параметрическое и прямое моделирование Различия методов параметрического и прямого моделирования. Инструменты прямого моделирования без учета истории проектирования. Перемещение и повороты граней. Удаление, создание и копирование граней. Задание отношений между поверхностями и управляющих размеров. Использование синхронного моделирования для редактирования импортированной геометрии.	2			8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах		Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>Тема 7. Таблицы семейств и библиотеки повторного использования</p> <p>Определение параметров модели детали или сборки для построения таблицы семейств. Формирование таблицы типоразмеров и вариантов исполнения. Использование деталей семейства для построения сборок. Создание и редактирование библиотек повторного использования. Порядок действий по включению в модель элементов из библиотеки повторного использования.</p>	2	4	8
<p>Тема 8. Методы обмена данными между САПР.</p> <p>Понятие геометрического ядра и интерфейсной оболочки САПР. Способы представления данных в САПР. Сравнение методов обмена данными между системами (прямая конвертация и генерация нейтральных файлов). Виды нейтральных файлов для передачи чертежей (dxf), трехмерной геометрии (iges) и информации, необходимой на разных стадиях жизненного цикла (step). Типичные ошибки при конвертации геометрической информации.</p>	2		8
<p>Раздел 3. Автоматизация подготовки конструкторской документации в Siemens NX</p>	6	4	24
<p>Тема 9. Автоматизация выполнения чертежей</p> <p>Вывод основных и проекционных чертежных видов на основе трехмерной модели. Построение видов сечений и местных видов. Задание размеров, технических требований и примечаний. Построение кривых в чертеже. Отображение в чертеже изменений, внесенных в модель. Создание текстовых блоков и таблиц.</p>	2		8
<p>Тема 10. Автоматизация задания технических условий и трехмерное аннотирование (PMI)</p> <p>Стандарты, регламентирующие электронные конструкторские документы. Требования к электронным моделям изделий. Виды трехмерных аннотаций. Простановка размеров и аннотаций на поверхности и сечении трехмерной модели. Позиционирование аннотаций и связанная геометрия. Наследование размеров и аннотаций из трехмерной модели в чертеж. Фильтры для поиска аннотаций.</p>	2		8
<p>Тема 11. Основные этапы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ в NX Manufacturing</p> <p>Запуск системы. Создание нового проекта. Анализ исходных данных. Основные структурные элементы модели процесса обработки детали на станке с ЧПУ в NX. Работа с навигатором операций NX (вид геометрии, вид инструмента, вид программ). Виды инструмента и библиотеки инструмента. Настройки режима резания. Расчет скорости и подачи резания с учетом свойств материала заготовки и геометрии инст-</p>	2	4	8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>румента. Команды управления станком с ЧПУ, задаваемые пользователем (подача СОЖ, зажим/разжим приспособлений и др). Опции визуализации выполнения операций в NX. Постпроцессирование. Взаимодействие с другими модулями прикладного программного комплекса NX. Анализ геометрии модели детали или импортированного твердого тела. Основные команды подготовки геометрических моделей: синхронное моделирование. Задание станочной системы координат и локальной системы координат детали в зависимости от типа выполняемой операции. Способы задания геометрии заготовки. Определение поверхности безопасного маневрирования. Использование моделей приспособлений для установки и закрепления деталей.</p>				
Раздел 4. Автоматизированное проектирование технологических процессов токарной и токарно-фрезерной обработки	6		16	24
<p>Тема 12. Моделирование основных операций токарной обработки Извлечение токарного профиля из 3D моделей детали и заготовки. Система координат токарной обработки. Определение геометрии маневрирования. Особенности задания токарного инструмента, выбор режущей кромки. Методы автоматизированного расчета режимов резания при точении. Операции наружного и внутреннего чернового и профильного точения, обработки канавок, нарезания резьбы и обработки отверстий на токарном станке. Связи между основными элементами модели обработки в NX при проектировании технологических процессов токарно-фрезерной обработки на обрабатывающих центра с ЧПУ. Последовательность задания геометрических элементов модели токарно-фрезерной обработки детали относительно станочной системы координат. Группирование операций по типам обработки.</p>	2		4	8
<p>Тема 13. Автоматизированное проектирование технологических процессов фрезерной обработки Моделирование процессов 2,5-осевой фрезерной обработки на основе плоских граней Задание локальной системы координат операции фрезерной обработки. Операции фрезерной обработки граней с учетом заготовки. Заготовка в процессе обработки и ее использование для обработки призматических деталей. Настройка параметров резания и вспомогательных перемещений при обработке плоских граней. Шаблоны резания и уровни резания. Обработка поднутрений. Моделирование процессов 2,5-осевой фрезер-</p>	2		8	8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах		Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>ной обработки на основе контуров и границ. Особенности геометрии контуров для моделирования 2,5-осевой фрезерной обработки (границы детали, границы заготовки). Использование ребер тела в качестве границ. Операции фрезерной обработки с использованием контуров и границ тела. Настройка начальных точек и вспомогательных движений при обработке контуров. Уровни резания. Коррекция радиуса инструмента при обработке контура. Моделирование процессов фрезерной обработки с криволинейной геометрии детали по уровням. Черновая фрезерная обработка с удалением основного объема материала на основе геометрии модели заготовки. Получистовые фрезерные операции зачистки контура, углов и поверхности детали. Шаблоны фрезерной выборки слоя материала. Настройка уровней, диапазонов и глубины резания. Учет геометрии держателя инструмента при глубинном фрезеровании. Моделирование процессов трехосевой фрезерной обработки с учетом геометрии поверхности модели. Определение точки контакта инструмента при обработке криволинейной геометрии. Операции трехосевой обработки поверхностей сложной формы. Управляющая геометрия и методы ее задания (область обработки, линии/точки, граница, спираль, вдоль потока, радиальное резания). Сглаживание проходов. Выделение наклонных и не-наклонных участков обрабатываемой поверхности. Специальные функции моделирования высокоскоростной фрезерной обработки.</p>			
<p>Тема 14. Автоматизированное проектирование технологических процессов обработки отверстий Моделирование процессов обработки отверстий. Определение геометрии отверстий в модели для обработки. Операции простого и глубокого сверления, растачивание, развертывание. Операции формирования резьбы в отверстиях. Использование стандартных циклов обработки отверстий. Фрезерование гладких отверстий, отверстий с фасками и резьбовых отверстий, винтовой шаблон резания.</p>	2	4	8
ИТОГО по 8-му семестру	26	40	110
ИТОГО по дисциплине	26	40	110

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Создание эскизов с использованием сопряжений
2	Моделирование «рычага-качалки» методом выдавливания

3	Моделирование детали «вал» методом вращения
4	Моделирование поверхности методом «по сетке кривых»
5	Моделирование поверхности методом «заметания»
6	Моделирование сборки «Блок» методов «Снизу-вверх»
7	Создание STL-файлов на основе CAD моделей деталей
8	Моделирование операций токарной обработки детали «Вал»
9	Моделирование процесса 2,5-осевой фрезерной обработки детали «Матрица»
10	Моделирование процесса обработки отверстий