

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОУ ВПО "Тверской государственный технический университет"



ПРОГРАММА
повышения квалификации
«Использование современных информационных технологий в производстве»

Разработчик - Центр дистанционного обучения и коллективного пользования научно образовательными информационными ресурсами ТГТУ

Лекции - 30 час.

Практические занятия – 50 час.

Всего - 80 час.

Тверь 2009

1. Цель обучения, организация учебного процесса

Цель обучения: дать специалистам необходимый минимум знаний по основным принципам и методам системного анализа и нахождения оптимальных управленческих решений на основе математического моделирования в различных областях промышленности.

Знания и умения, полученные при изучении материалов курса, могут быть использованы специалистами непосредственно в собственной производственной деятельности или в смежных областях.

Категория обучаемых: специалисты, имеющие среднее и высшее профессиональное образование и работающие в производственных, технологических или конструкторских подразделениях предприятий.

Продолжительность обучения: 80 часов.

Форма обучения: очная (без отрыва от работы).

Режим занятий: 2 раза в неделю по 4 часа в дневное и вечернее время без отрыва от работы (10 календарных недель).

2. Перечень тем, виды занятий и бюджет времени на освоение тем

№ п/п	Наименование темы	Бюджет времени, час	
		ЛЗ	ПЗ
1	Введение в науку управления	2	
2	Оптимизация управленческих решений в системах организационного управления	12	28
2.1	Определение понятия «исследование операций». История исследования операций и формирование исследования операции как науки организационного управления. Примеры применения исследования операций. Характерные черты операционного подхода. Границы применимости количественных методов к обоснованию управленческих решений	2	2
2.2	Построение линейных оптимизационных моделей. Поясняющий пример с двумя переменными и его графическая иллюстрация. Программная реализация симплекс-метода в среде LabVIEW. Задачи исследования операций с целочисленными переменными	1	3
2.3	Построение нелинейных оптимизационных моделей. Поясняющий пример с двумя переменными и его графическая иллюстрация. Краткий обзор методов нахождения оптимальных решений и их программная реализация	1	3
2.4	Задачи динамического программирования. Принцип оптимальности. Примеры динамических оптимизационных моделей и их численный анализ. Системы управления запасами	1	4
2.5	Принятие решений в условиях неполной определенности. Критерии оптимальности. Теория игр	1	4
2.6	Имитационное моделирование систем. Сущность метода. Примеры моделирования динамических систем в среде LabVIEW	1	4
2.7	Сущность системного анализа и его основные отличия от исследования операций. Анализ систем по критерию « стоимость- эффективность »	1	4
2.8	Применение графов для описания причинно-следственных связей в сложных объектах	1	1

№ п/п	Наименование темы	Бюджет времени, час	
		ЛЗ	ПЗ
1	Введение в науку управления	2	
2.9	Методология структурного анализа и проектирования SADT, нотации IDEF1, IDEF3, рассмотрение примеров моделей	3	3
3	Оптимальное управление технологическими процессами. Оптимизация инженерно-конструкторских разработок	6	12
3.1	Компьютерные системы управления технологическими процессами и их функциональные модели	2	3
3.2	Типичные критерии оптимальности и практические способы реализации систем управления технологическими процессами	2	3
3.3	Понятие «пространство состояний». Анализ динамических систем методом пространства состояния	2	6
4	Информационная поддержка принятия решений. Базы данных и знаний	10	8
4.1	Реляционная модель данных, модели сущность-связь, нормализация, ER-диаграммы	4	2
4.2	Использование языка SQL для доступа и манипулирования данными	4	2
4.3	Разработка простого приложения работы с БД в среде OpenOffice.org Base	2	4
	Зачет		2
	Всего:	30	50

Примечание: ЛК – лекции, ПЗ (С) – практические занятия (семинары).

3. Содержание учебной программы

3.1. Темы лекционного курса

Тема 1. Введение в науку управления

Наука управления и ее методологические основы. Основные принципы управления. Классификация систем управления.

Тема 2. Оптимизация управленческих решений в системах организационного управления

Цель: показать роль методов исследования операций и системного анализа при подготовке управленческих решений в сложных ситуациях выбора.

Исследование операций – дисциплина, занимающаяся разработкой и применением методов нахождения оптимальных решений на основе математического моделирования в различных областях человеческой деятельности (промышленность, боевые операции, медицина и пр.).

Системный анализ - это совокупность методов, ориентированных на исследование сложных систем – технических, экономических, экологических и т.д. Результатом системных исследований является, как правило, выбор наилучшей альтернативного варианта решения крупной проблемы: развития региона, параметров конструкции, размещения производственных мощностей и пр. с учетом всех обстоятельств и долгосрочных последствий. Методические концепции системного анализа основываются на дисциплинах, которые занимаются проблемами принятия решений: исследование операций и общая теория управления.

Исследование операций при подготовке решений в системах организационного управления. Определение понятия «исследование операций». История исследования операций и формирование исследования операции как науки организационного управления. Примеры

применения исследования операций. Характерные черты операционного подхода. Границы применимости количественных методов к обоснованию управленческих решений.

Построение линейных оптимизационных моделей. Поясняющий пример с двумя переменными и его графическая иллюстрация. Программная реализация симплекс-метода в среде LabVIEW.

Задачи исследования операций с целочисленными переменными.

Построение нелинейных оптимизационных моделей. Поясняющий пример с двумя переменными и его графическая иллюстрация. Краткий обзор методов нахождения оптимальных решений и их программная реализация.

Задачи динамического программирования. Принцип оптимальности. Примеры динамических оптимизационных моделей и их численный анализ. Системы управления запасами.

Принятие решений в условиях неполной определенности. Критерии оптимальности. Теория игр.

Имитационное моделирование систем. Сущность метода. Примеры моделирования динамических систем в среде LabVIEW.

Системный анализ при подготовке решений в сложных ситуациях выбора альтернативных вариантов принятия решений. Сущность системного анализа и его основные отличия от исследования операций. Анализ систем по критерию «стоимость-эффективность»

Применение графов для описания причинно-следственных связей в сложных объектах

Методология структурного анализа и проектирования SADT, нотации IDEF1, IDEF3, рассмотрение примеров моделей.

Тема 3. Оптимальное управление технологическими процессами. Оптимизация инженерно-конструкторских разработок

Цель: дать краткий обзор теории управления технологическими процессами, задач, возникающих при проектировании систем автоматизированного управления (АСУ ТП), показать роль методов математического моделирования для оценки качества динамических систем на стадии их проектных исследований.

Компьютерные системы управления технологическими процессами и их функциональные модели.

Типичные критерии оптимальности и практические способы реализации систем управления технологическими процессами

Понятие «пространство состояний». Анализ динамических систем методом пространства состояний

Тема 4. Информационная поддержка принятия решений. Базы данных и знаний

Реляционная модель данных, модели сущность-связь, нормализация, ER-диаграммы.

СУБД, структурированный язык запросов SQL

3.2. Темы практических занятий к лекционному курсу

Тема 1. Интегрированные среды для разработки программ (LabVIEW)

Цель: изложить основные принципы разработки программ в системах последнего, 5–го поколения, ориентированных на непрограммистов на примере паркета LabVIEW. Подобные системы предназначены предоставить конечному пользователю–неспециалисту богатые возможности создания прикладных программ с помощью визуальных средств разработки без знания программирования. Главная идея, которая закладывается в эти системы – возможность компьютерного интерактивного или полностью автоматического преобразования инструкций, вводимых в систему наиболее удобными человеку методами в максимально наглядном виде.

Краткая характеристика LabVIEW

LabVIEW - программный пакет, предназначенный для использования в области компьютеризированных систем сбора, контроля и обработки сигналов, в том числе в режиме реального времени, обладающий уникальным математическим аппаратом и широкими возможностями по представлению данных. Основная особенность пакета – сочетание внешнего интуитивно-понятного графического интерфейса с мощными внутренними возможностями программирования и обработки данных.

В LabVIEW для написания программ используется язык графического программирования G. От пользователя пакета не требуется знаний языков программирования - все действия сводятся к простому построению структурной схемы приложения в интерактивной графической системе с набором всех необходимых библиотечных образов, из которых графически собираются объекты, называемые Виртуальными Приборами. Процесс освоения пакета существенно облегчается ввиду наличия интерактивной обучающей системы, разветвленной контекстно-зависимой помощи, а также более 300 прилагаемых примеров использования приемов программирования. При этом все примеры являются не иллюстративными, а рабочими и готовыми к применению в приложениях.

LabVIEW может быть использовано как универсальное программное средство разработки прикладного программного обеспечения.

Содержание темы

Ознакомление с функциональным назначением программного пакета LabVIEW. Изучение основных принципов разработки виртуальных приборов, справочных ресурсов и содержания инструментальных палитр.

Управление выполнением программ с помощью структур (циклы, сдвиговые регистры, ветвление, узел Formula).

Разработка программ, использующих массивы, кластеры, строки и интерфейсные элементы LabVIEW.

Средства визуального отображения данных в LabVIEW.

Сопряжение персонального компьютера с лабораторным и технологическим оборудованием в среде LabVIEW.

Решение инженерно-технических задач и задач управления производством в LabVIEW.

Тема 2. Интегрированные среды для разработки программ (Borland C++ Builder)

Цель: изложить основные принципы разработки Windows-программ с помощью технологий визуального программирования на примере интегрированной среды быстрой разработки программ Borland C++ Builder, показать на примерах как организуется программа в целом, каковы особенности Windows-приложений, оценить и сравнить трудоемкость разработки программ в системах 4-го и 5-го поколений.

Содержание темы

Краткая характеристика Borland C++ Builder

Интегрированная среда C++ Builder является средством ускоренной разработки Windows-приложений, обладает усовершенствованными инструментами создания пользовательского интерфейса профессионального уровня.

Назначение интегрированные среды разработки программ Borland C++ Builder. Основные компоненты среды. Программы, управляемые событиями.

Основные визуальные компоненты Borland C++ Builder и приемы, применяемые при проектировании пользовательского интерфейса. Примеры простых приложений для решения инженерных задач.

Примеры простых приложений для решения инженерных задач.

Тема 3. Метод-ориентированные пакеты прикладных программ

Цель: изложить основные принципы применения современных прикладных метод-ориентированных пакетов программ при решении научно-инженерных задач на примере

наиболее широко используемых свободных продуктов Scilab и GNU/R, а также продемонстрировать принципиальную возможность и потенциальные преимущества внедрения свободного программного обеспечения на производстве.

Содержание темы

Краткая характеристика пакетов численных методов математического моделирования Scilab и статистических вычислений GNU/R.

Scilab - программный пакет научно-инженерных расчётов, реализующий численные методы, являющийся свободным программным обеспечением. В настоящее время он широко используется как в производственной, так и в академической среде.

Scilab содержит тысячи математических функций с возможностью создания интерактивных программ. Позволяя использовать развитые структуры данных (списки, многочлены, рациональные функции, линейные системы) он предоставляет специальный высокоуровневый язык программирования, совместимый с языками пакетов Matlab и GNU/Octave.

GNU/R. R — это язык высокого уровня и среда разработки для статистических вычислений, анализа данных и научной графики. R во многом совместим с пакетом S, разработанным Bell Laboratories и предоставляет статистические методы, такие как линейное и нелинейное моделирование, классические статистические тесты, анализ временных рядов, классификация, кластеризация и др. и гибкие техники визуализации результатов.

Знакомство с пакетом, основные структуры данных и функции, создание 2-х и 3-х мерных графиков, создание и запуск скриптов, разработка пользовательского интерфейса.

Пример решения задачи в пакете Scilab

Знакомство с пакетом, основные структуры данных и функции, графическая оболочка R-commander

Пример решения задачи анализа статистических данных.

Тема 4. Базы данных и знаний

Цель: получение практических навыков проектирования, реализации и администрирования баз данных и языка SQL.

Содержание темы

Основы работы с OpenOffice.org Base, основные объекты БД, визуальные средства создания объектов.

Использование языка SQL для доступа и манипулирования данными

Разработка простого приложения работы с БД в среде OpenOffice.org Base

Тема 5. Микропроцессорная техника в системах управления

Цель: показать основные сферы применения микропроцессорной техники (в том числе контроллеров и сигнальных процессоров). Ознакомить с основными интерфейсами сопряжения контроллеров с ПК. На конкретных примерах показать основные схемотехнические решения сопряжения контроллеров с периферийным оборудованием. Показать основные приемы программирования контроллеров с использованием кросс-систем.

История и применение микроконтроллеров. Основы архитектуры микроконтроллеров и однокристалльных микро-ЭВМ. Компоненты типовых схемотехнических решений микроконтроллерной техники.

Периферийные модули микроконтроллеров, прерывания, интерфейсы сопряжения с внешними устройствами.

Средства программирования микроконтроллеров, студии и инструментарий разработки программ. Основные принципы построения программы микроконтроллера на языке высокого уровня С.

Конструкторы-контроллеры на базе микроконтроллера ATmega8535, демонстрация простейших программ переключения светодиодов и обработки прерываний.

Программы: управление яркостью светодиода с помощью ШИМ, управление шаговым двигателем, часы реального времени, сопряжение с ПК по RS-232.

4. Методические рекомендации и пособия по изучению курса

4.1. Методические рекомендации по проведению занятий

На практических занятиях основное внимание уделяется приобретению навыков самостоятельной работы слушателей.

Периодически проводится контроль знаний по результатам проведения практических работ. Форма контроля – устное собеседование.

Зачетное занятие проводится с использованием доступных программных средств. Каждому слушателю выдается индивидуальное задание.

При использовании рабочей программы в целях дополнительного образования (повышения квалификации) специалистов могут вводиться изменения и дополнения.

4.2. Рекомендуемая литература


1. Кузин Л. Т. Основы кибернетики. М.: Энергия, 1973, 249 с.
2. Таха Х. Введение в исследование операций. - М.: Мир, 1985, в 2-х томах.
3. Квейд Э. Анализ сложных систем. - М.: Советское радио, 1969.
4. Реклейтис Г. Оптимизация в технике- М.: Мир, 1986, в 2-х томах.
5. Остром К., Виттенмарк Б. Системы управления с ЭВМ.- М.: Мир, 1987.
6. Г. К. Гудвин , С. Ф. Греббе, М. Э. Сальгадо. Проектирование систем автоматизации М. «Бином», 2004г.
7. Филипс Ч., Харбор Р. Системы управления с обратной связью. М.: Лаборатория базовых знаний, 2001, 615 с.
8. Ю.Ту. Современная теория управления. М., “Машиностроение”, 1971.
9. LabVIEW для всех / Джеффри Тревис : Пер. с англ. Клушин Н.А. - М.: ДМК Пресс; ПриборКомплект, 2004. – 544 с. : ил.
10. Пейч Л. И., Точилин Д. А., Поллак Б. П. LabVIEW для новичков и специалистов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 384 с.: ил.

Директор ИДПО ТГТУ

 Н.М. Пузырев

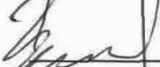
”14” 09 2009 г.

Директор ЦДОКП ТГТУ

 В.К. Иванов

”14” 09 2009 г.

Доцент кафедры АТП ТГТУ

 В.Г. Васильев

”14” 09 2009 г.