



**Рабочая программа
учебной дисциплины**

Ф ТПУ 7.1-21/01

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета: ХТ

_____ В. М. Погребенков
_____ 2009 г.

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ХИМИЧЕСКОЙ
ТЕХНОЛОГИИ**

Рабочая программа для направления 240100 «Химическая технология и биотехнология», специальности 240802 «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика», 240801 «Машины и аппараты химических производств»

Факультет: Химико-технологический факультет (ХТФ)

Обеспечивающая кафедра: Кафедра химической технологии топлива и химической кибернетики

Курс _____ четвертый

Семестр _____ седьмой

Учебный план набора 2009 года

Распределение учебного времени

Лекции	22 часов (ауд.)
Практические занятия	16 часов (ауд.)
Всего аудиторных занятий	38 часов
Самостоятельная (внеаудиторная) работа	64 часов
Общая трудоемкость	102 часов
Экзамен в седьмом семестре	

2009 г.

Рабочая программа
учебной дисциплины



ТПУ 7.1– 21/01

Предисловие

1. Рабочая программа составлена на основе ОС ТПУ по направлению 240100 «Химическая технология и биотехнология», специальности 240802 «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика», утвержденного _____, и _____

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА на заседании обеспечивающей кафедры «Химической технология топлива и химической кибернетики» 31.08.2009 г., протокол № .

2. Разработчик
профессор _____ кафедры ХТТиХК _____ Э.Д. Иванчина

3. Зав. обеспечивающей кафедрой ХТТиХК _____ А.В. Кравцов

4. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом, и соответствует действующему плану.

Зав. выпускающей кафедры

Кравцов А.В.

Аннотация

«Системный анализ процессов химической технологии»
240100 (в) – 240802(с)

Каф. ХТТиХК ХТФ

Профессор, д.т.н.Иванчина Эмилия Дмитриевна

Тел. (3822) 563443, E-mail: ied@zmail.ru

Цель:

Освоение методов математического моделирования и искусственного интеллекта химико-технологических процессов; Приобретение навыков применения стратегии системного анализа в практике математического моделирования и оптимизации химических производств; Развитие навыков разработки и исследования на математических моделях сложных многокомпонентных промышленных химико–технологических процессов.

Содержание:

Основные концепции построения математического описания многокомпонентных процессов; Взаимосвязь явлений в процессах и аппаратах химических производств; Многокритериальный анализ химических производств; Модели для представления знаний.

Курс 4 (7 семестр – экзамен)

Всего 102 часа, в т.ч. Лк – 22 часа, Практические занятия – 18 часов.

1. Цели и задачи учебной дисциплины

1. Цель изучения дисциплины:

Широкое внедрение в химию методов компьютерного моделирования и информационных систем не только не освобождают исследователя от необходимости знания математических методов и применения к химическим задачам, но и, напротив, делает это изучение одним из важнейших этапов подготовки специалиста - химика.

Курс «Системный анализ процессов химической технологии» имеет целью развить у студентов логическое мышление, сформировать необходимые навыки по вычислительным методам, применяемым в химии для решения дифференциальных уравнений.

2. Результаты обучения:

В результате изучения дисциплины: «Системный анализ процессов химической технологии» студент должен иметь представление:

- о современных методах приближенного решения наиболее характерных задач компьютерной химии;
- о методах решения уравнений математического описания химических процессов;
- о математическом моделировании;

- о решении систем уравнений математического описания химических объектов;
- об информации, методах ее хранения, обработки и передачи;
знать и уметь использовать:
- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики;
- о математических моделях простейших систем и процессов в химии и технологии;
- вероятностные модели для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели;

иметь опыт:

- исследования моделей с учетом их иерархической структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов;
- использования основных методов обработки экспериментальных данных, включая пакеты современных прикладных программ;
- численного решения алгебраических уравнений; - исследования и численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- аналитического и численного решения основных уравнений математической физики;
- программирования и использования возможностей вычислительной техники и программного обеспечения;
- использования средств компьютерной графики;
- прогнозирования химико-технологических производств.

2.Содержание теоретического раздела дисциплины (лекции - 22 часа)

2.1. Предмет и задачи курса, его связь с другими дисциплинами. Учебная литература. Эволюция термина " Кибернетика ". Компьютерные методы в химии. Математические модели и численные методы. Иерархическая система компьютерных методов в химии. Системный анализ процессов химической технологии(2 часа).

2.2. Системы и процессы - предмет кибернетики. Большие и малые системы. Детерминированные и стохастические процессы. Понятие модуля системы. Основные модули химико-технологической системы(2 часа).

2.3. Основные принципы системного анализа (2часа)

Математическое моделирование - основной метод кибернетики. Методологические принципы моделирования. Взаимодействие явлений в отдельных процессах и аппаратах. Иерархия явлений и их соподчиненность при изучении процессов в аппаратах. Модульный принцип расчета и оптимизации процессов и аппаратов химических производств. Основные концепции создания и оптимизации химических производств.

2.4. Компьютерные моделирующие системы для расчета и оптимизации химических производств.

Основные положения теории информации. Понятие энтропии и количества информации. Принцип черного ящика. Методы построения баз данных и баз знаний (2 часа).

2.5. Реализация стратегии системного анализа в диалоговом режиме при анализе, синтезе и прогнозировании химических производств (14 часов).

Реализация стратегии системного анализа при построении интеллектуальных систем для прогнозирования химических производств. Основные этапы построения интеллектуальных систем. Исследование механизма и кинетических закономерностей химического превращения реагентов. Общее уравнение энерго-, массо - переноса. Составление кинетических моделей процессов химического превращения реагентов. Оценка кинетических параметров и решение обратной кинетической задачи. Гидродинамические и тепловые режимы работы реакторов. Уравнения структуры потоков в аппаратах химической технологии. Математическое описание элементарных актов типовых процессов. Математическое описание элементарных актов теплообменных и массообменных процессов. Составление модели ХТС. Оптимизация ХТС по технологическим, экономическим и экологическим критериям. Классификация методов оптимизации ХТС. Примеры построения интеллектуальных систем для оптимизации функционирования химических предприятий и реализации компьютерных методов обучения.

3. Содержание практического раздела

3.1. Тематика лабораторных работ (16 часов)

3.1.1. Программирование в интегрированной среде Турбо-Паскаль и расчет химико-технологических процессов (2 часа).

3.1.2. Модульный принцип расчета ХТС. (8 часов).

3.1.3. Построение интеллектуальных систем для прогнозирования химических производств (6 часов).

3.2 Программа самостоятельной познавательной деятельности

(64 часа).

3.2.1. Системный анализ нефтеперерабатывающих производств (32 часа).

3.2.2. Повышение эффективности нефтеперерабатывающих производств с использованием стратегии системного анализа (32 часа).

4. Текущий и итоговый контроль результатов изучения дисциплины

При изучении дисциплины «Системный анализ процессов химической технологии» используется рейтинговая система оценка знаний студентов. В течение семестра студент может набрать 1000 баллов.

Максимальная рейтинговая оценка (общий рейтинг **ОР**) дисциплины составляет 1000 баллов. В нее входят: 1) рейтинг лекций (**РЛ**) ; 2) рейтинг лабораторных работ (**РЛР**); 3) рейтинг рубежного контроля (**РРК**); 4) рейтинг экзамена (**РЭ**).

Лекционный рейтинг - это оценка за посещение и участие **в лекции**. **Оценка** лекции-20 баллов. Посетив все лекционные **занятия** и участвуя в них , студенты имеют максимальный РЛ 440 баллов.

Рейтинг лабораторных работ (**РЛР**)- это оценки за лабораторные работы. Максимальная оценка одной работы 15 баллов. Выполняя 16 часовые лабораторные работы, студенты имеют максимальный **РЛР** 120 баллов.

В семестре студенты выполняют 4 рубежных контроля, максимальный **РРК** равен 240 баллов.

В конце семестра подсчитывается рейтинг семестра (**РС**), максимальное значение которого 920 баллов:

$$РС = РЛ + РЛР + РРК = 440 + 120 + 240 = 800.$$

Студент допускается к сдаче экзамена, если он полностью выполнил учебный план и если его рейтинг (**РС**) не менее 450 баллов

Максимальный рейтинг экзамена (**РЭ**) 200 баллов. Форму проведения экзамена - по билетам. Экзамен считается сданным, если его оценка не менее 150 баллов. Эта оценка суммируется с рейтингом семестра и подсчитывается общий рейтинг: **ОР = РС + РЭ**.

Общий рейтинг переводится **в оценку** по соотношению:

550 - 700 баллов - **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**

701 - 800 баллов **ХОРОШО**

800 - 1000 баллов **ОТЛИЧНО**

Если оценка экзамена менее 100 баллов, то экзамен считается не сданным, и студен" теряет рейтинг семестра.

Рейтинг поощряет активных студентов **дополнительными баллами** выполнение заданий повышенной сложности. Преподаватель имеет право выставлять студенту оценку «отлично» без экзамена, если рейтинг студента за семестр превышает 980 баллов.

Контролирующие материалы

В соответствии с рейтинговой системой при изучении курса «Методы кибернетики ХТП» проводится 3 рубежные контрольные работы. **Рубежные** контроли проводятся в часы практических занятий в письменной форме и включают задания **по** теоретическим разделам дисциплины с использованием практических заданий. Билеты рубежных контрольных работ составлены лектором Иванчиной Э.Д.

В контрольную работу № 1 входят теоретические вопросы по следующим разделам:

Основные принципы системного анализа, взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах, иерархия явлений и их соподчиненность в изучении процессов и аппаратов, иерархическая структура химического производства (80 баллов).

В контрольную работу № 2 входят следующие теоретические вопросы: взаимовлияние аппаратов, декомпозиция, реализация стратегии системного анализа в диалоговом режиме "человек-ЭВМ". (80 баллов).

В контрольную работу №3 входят:
Многокритериальный анализ химических производственных систем. Модели представления знаний, анализ и накопления числовой и экспертной информации, информационные, моделирующие, экспертные и обучающие системы в химической технологии (80 баллов).

Итог изучения курса - экзамен проводится в период экзаменационной сессии. Экзамен проводится в устном виде по билетам. Иванчиной Э.Д., составлены экзаменационные билеты по курсу, куда включены теоретические вопросы и задачи по курсу.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

В каталоге НТБ ТПУ имеется около 16 наименований учебников и учебных пособий, которые могут быть использованы для изучения дисциплины «Основы кибернетики и системного анализа ХТП». Кроме того, на кафедре ХТТ имеется собственное методическое обеспечение дисциплины, которое включает:

- 1) Рабочая программа дисциплины, рейтинг-план и памятка студенту.
- 2) Задания для самостоятельной аудиторной работы.
- 3) Задания для рубежных, зачетных, итоговых контролей.
- 4) Индивидуальные домашние задания.
- 5) Методические указания к выполнению лабораторных работ.

Компьютерные компоненты МО являются:

- 6) Учебное пособие для работы в интегрированной среде Турбо-Паскаль.
- 7) Инструкция для работы в операционной системе DOS.
- 8) Основы работы в системе WINDOWS
- 9) Построение интеллектуальных систем в ХТ
- 10) Модульный принцип расчета химических производств

6.1. Перечень используемых информационных продуктов:

- Стандартные программы, входящие в Microsoft Office Professional: Microsoft Word, Microsoft Excel.
- Программа Турбо-Паскаль.

6.2. Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кравцов А.В., Иванчина Э.Д. Компьютерная математика в химии и химической технологии.- 1993.-49 с.

2. Житомирский В.Г,Заварыкин В.М.Основы информатики и вычислительной техники.-1989 .
3. Джонсон К.,Численные методы в химии.- 1983
4. Касаткин В.Н. Информация, алгоритмы ЭВМ.- 1991.
5. Кафаров В.В.,Ветохин В.Н. Программирование и численные методы в химии и химической технологии .-1972 .
6. Абамов В.Г. Введение в язык Паскаль.- 1988.
7. Алексеев В.Е. Ваулин А.С. Вычислительная техника и программирование.Практикум по программированию.- 1991.
8. Васюкова Н.Д. Практикум по основам программирования. - 1991 .
9. Абрамов С.А., Зима Е.В. Начала информатики.- М.: Наука, 1989.- 256 с.
- 10.Основы информатики. Практическое пособие для вузов./ А.Я. Савельев и др.- М.: Высшая школа, 1991.- 159 с.

Системный анализ процессов химической технологии

Рабочая программа по специальности специальности 240802
«Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»
направления 240100

Составитель: Иванчина Эмилия Дмитриевна

Рецензент: профессор, д.т.н. Кравцов А.В.

Подписано к печати рег. от . Формат 60x84/8. Бумага «Классика».

Печать RISO. Усл.печ.л. 2,33. Уч.-изд.л. 0,93

Заказ . Тираж экз.



Томский политехнический университет
Система менеджмента качества

Томского политехнического университета сертифицирована
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту ISO 9001:2000



ИЗДАТЕЛЬСТВО  ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.