



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета: ХТ

\_\_\_\_\_ В. М. Погребенков  
« 01 » сентября 2009 г.

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Рабочая программа направлений 240100.09 – «Химическая технология топлива и газа», 240100.20 – «Процессы и аппараты химической технологии», 240100.38 – «Инжиниринг и компьютерное проектирование сложных химико-технологических систем», 240100.37 – «Компьютерные моделирующие системы процессов химической технологии»  
Факультет Химико-технологический (ХТФ)  
Обеспечивающая кафедра Химической технологии топлива (ХТТ)

Курс 5

Семестр 10

Учебный план набора 2004 года с изменениями \_\_\_\_\_ года

### Распределение учебного времени

Лекции 18 часов (ауд.)

Практические занятия.....18 часов (ауд.)

**Всего аудиторных занятий** 36 часов

Самостоятельная (внеаудиторная)  
работа

72 часа

**Общая трудоемкость** 108 часов

Экзамен в 10 семестре

2009 г.

Предисловие

Рабочая программа составлена на основе ГОС № 267 тех/маг от 27.03.2000 г. и Образовательного стандарта Томского политехнического университета по направлениям 240100.09 «Химическая технология топлива и газа», 240100.20 – «Процессы и аппараты химической технологии», 240100.38 – «Инжиниринг и компьютерное проектирование сложных химико-технологических систем», 240100.37 – «Компьютерные моделирующие системы процессов химической технологии»

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА на заседании обеспечивающей  
кафедры Химической технологии топлива 31. 08. 2009г. протокол № 7

2. Разработчик(и)

профессор кафедры ХТТ \_\_\_\_\_ А. В. Кравцов  
ассистент кафедры ХТТ \_\_\_\_\_ М.С. Гынгазова

3. Зав. обеспечивающей кафедрой ХТТ \_\_\_\_\_ А. В. Кравцов

4. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом, выпускающими кафедрами специальности; СООТВЕТСТВУЕТ действующему плану.

Зав. выпускающей кафедры ХТТ \_\_\_\_\_ А.В. Кравцов

**Аннотация**

**Современные проблемы химической технологии**

**240100.09 (м); 240100.20 (м); 240100.37 (м); 240100.38 (м).**

**Каф. ХТТ ХТФ**

**Профессор, д.т.н. Кравцов Анатолий Васильевич**

Тел. (3822)564608, E-mail: [kravtsov@tpu.ru](mailto:kravtsov@tpu.ru)

**Ассистент Гынгазова Мария Сергеевна**

Тел. (3822)563443, E-mail: [gyngazova@mail.ru](mailto:gyngazova@mail.ru)

*Цель:* ознакомление с основными современными проблемами химической технологии и способами их решения.

*Содержание:* Основные научные и технические проблемы химической технологии в области нефтепереработки и нефтехимии. Увеличение глубины переработки исходного сырья. Повышение качества товарных продуктов. повышение экологической безопасности производств. Разработка новых высокоэффективных катализаторов и производств. Разработка и внедрение технологических моделирующих систем.

Курс 5 (10 сем. – экзамен)

Всего 36 ч.; в т.ч. Лк. – 18 ч., Пр. – 18

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели преподавания дисциплины

Данная дисциплина «Современные проблемы химической технологии» является специальной дисциплиной (ДНМ.Ф.1) и логическим продолжением дисциплин общепрофессионального цикла.

**Целью** преподавания дисциплины является:

- ознакомить с основными современными проблемами химической технологии;
- рассмотреть методы решения проблем с применением новых научных разработок;
- ознакомить с мировыми достижениями в области химической технологии.

В результате изучения дисциплины «Современные проблемы химической технологии» магистр техники и технологии **должен иметь представление:**

**Федеральные требования (ФТ):** о мировых достижениях в области химической технологии, о проблемах энерго- и ресурсосбережения в области химической технологии, об использовании метода математического моделирования в химической технологии.

**Региональные и вузовские требования (РВТ):** о проблемах переработки углеводородного сырья Сибирского региона.

**Должен знать и уметь использовать:**

**ФТ:**

- знать энерго- и ресурсосберегающие технологии;
- уметь объяснить особенности и закономерности процессов переработки углеводородного сырья;
- уметь обеспечить получение продукции с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами.

**РВТ:**

- уметь использовать сырьевую базу сибирского региона для получения продукции заданного качества и с заданными свойствами;
- использовать метод математического моделирования для проведения прогнозных расчетов по процессам переработки нефти.

## 1.2 Задачи изложения и изучения дисциплины

Для достижения целей при совместной и индивидуальной познавательной деятельности студентов в овладении теоретическими знаниями и практическими умениями используется набор методического материала: лекции, практические занятия, контрольные задания для проверки знаний студентов. Для закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях, в дисциплине предусмотрено проведение контрольных и самостоятельных работ, реферативных докладов.

## **2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Лекционные занятия – 18 часов**

#### **2.1 Основные научные и технические проблемы химической технологии в области нефтепереработки и нефтехимии**

- 2.1.1 Увеличение глубины переработки исходного сырья (нефти и природного газа). (2 часа)
- 2.1.2 Повышение качества продукции – моторных топлив, печного топлива, котельного топлива, нефтяных коксов (2 часа).
- 2.1.3 Повышение экологической безопасности НПЗ, утилизация и переработка газовых, жидких и твердых отходов (2 часа).

#### **2.2 Пути решения проблем химической технологии**

- 2.2.1 Разработка новых катализаторов, обеспечивающих высокую селективность и производительность целевых процессов (2 часа).
- 2.2.2 Совершенствование и введение новых технологий для стабильной эксплуатации процессов с нестационарной кинетикой (2 часа).
- 2.2.3 Разработка электрофизических методов инициирования и ускорения химических процессов (2 часа).
- 2.2.4 Применение иерархических принципов системного анализа в химической технологии (2 часа).
- 2.2.5 Использование методов математического моделирования в химической технологии (2 часа).
- 2.2.6 Разработка и внедрение технологических моделирующих систем с элементами искусственного интеллекта (2 часа).

## **3. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

### **3.1. Перечень практических занятий (всего 18 часов).**

- 1. Основы гетерогенного катализа (6 часов)
  - 1.1. Доклад «Химические основы катализа»
  - 1.2. Доклад «Теория катализа Борескова и теория ансамблей Кобозева»
- 2. Приготовление катализаторов и исследование их свойств (6 часов)
  - 2.1. Доклад «Технология приготовления платиновых катализаторов риформинга, изомеризации, формирование активной поверхности»
  - 2.2. Доклад «Инструментальные методы исследования поверхности катализаторов»
- 3. Тестирование и подбор оптимальных катализаторов для различных процессов нефтепереработки (6 часов)
  - 3.1. Доклад «Сравнение механизмов каталитического действия в процессах производства метанола и Фишера-Тропша»

3.2. Доклад «Взаимозаменяемость отечественных и зарубежных катализаторов для процесса риформинга бензинов»

3.3. Доклад «Методы исследования качества получаемых моторных топлив»

Проработка лекционного материала контролируется опросом изученного материала; по темам 1 – 3 студенты представляют реферативные доклады в PowerPoint и обсуждение по типу «Круглый стол».

#### **4. ПРОГРАММА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Самостоятельная** (внеаудиторная) работа студентов состоит в проработке лекционного материала и дополнительного материала по курсу. Она составляет 72 часа и включает следующие пункты:

1. Текущая проработка теоретического лекционного материала (18 часа),
2. Проработка дополнительного теоретического материала по подготовке к практической (18 часов).
  - 2.1. Основы гетерогенного катализа (6 часов);
  - 2.2. Приготовление катализаторов и исследование их свойств (6 часов);
  - 2.3. Тестирование и подбор оптимальных катализаторов для различных процессов нефтепереработки (6 часов);
3. Подготовка индивидуальных домашних заданий (36 часов) в форме реферативных докладов и презентаций в PowerPoint

#### **5 ТЕКУЩИЙ И ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении дисциплины «Современные проблемы 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 самостоятельной работы (РСР); 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 180 баллов.

Суммарный рейтинг за самостоятельную работу (РСР) 220 баллов.

В семестре студенты выполняют 2 рубежных контроля, максимальный РРК равен 400 баллов.

В конце семестра подсчитывается рейтинг семестра (РС), максимальное значение которого 800 баллов:

$$РС = РЛ + РСР + РРК = 180 + 220 + 400 = 800 \text{ баллов.}$$

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. Форма проведения экзамена – по билетам. Экзамен считается сданным, если его оценка не менее 100 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– 850 баллов	ХОРОШО
851– 1000 баллов	ОТЛИЧНО

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

Рейтинг поощряет активных студентов **дополнительными баллами** за написание рефератов, представленные доклады и т. п. Преподаватель имеет право выставлять студенту оценку «отлично» без экзамена, если рейтинг студента в семестре превышает 900 баллов.

### **Контролирующие материалы**

В соответствии с рейтинговой системой при изучении курса «Современные проблемы химической технологии» проводится 2 рубежные контрольные работы. Рубежный контроль проводится в часы лекционных занятий в письменной форме и включает задания по теоретическим разделам дисциплины либо в форме устного опроса (коллоквиума).

В контрольную работу № 1 входят вопросы по основным проблемам химической технологии в области нефтепереработки и нефтехимии и пути их решения (200 баллов).

В контрольную работу № 2 входят вопросы по принципам и методам математического моделирования в химической технологии (200 баллов).

Итоговый контроль изучения дисциплины – экзамен проводится в период экзаменационной сессии. Экзамен проводится в устной форме по билетам.

## **6. УЧЕБНО–МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В каталоге НТБ ТПУ и на кафедре ХТТ (в электронном виде) имеется 5 наименований учебников, учебных пособий, монографий, которые могут быть использованы для изучения дисциплины «Современные проблемы химической технологии». Кроме того, на кафедре ХТТ имеется комплексное методическое обеспечение (КМО) дисциплины, которое включает:

1. Рабочую программу дисциплины, рейтинг-план.
2. Задания для рубежных, зачетных, итоговых контролей.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### основная

1. Бесков В. С. Общая химическая технология и основы промышленной экологии : учебник. — М. : Химия, 1999. — 470 с.2.
2. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов. – М.: Академкнига, 2006. – 416 с.
3. Бесков В. С. Моделирование каталитических процессов и реакторов. — М. : Химия, 1991. — 256 с.
4. Ахметов С.А., Ишмияров М.Х., Кауфман А.А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых. – С.-П.: Недра, 2009. – 832 с.
5. Мановян А. К. Технология переработки природных энергоносителей: учебное пособие. — М. : Химия : КолосС, 2004. — 455 с.

Современные проблемы химической технологии  
Рабочая программа по направлениям 240100.09 «Химическая технология топлива и газа»,  
240100.20 – «Процессы и аппараты химической технологии», 240100.38 – «Инжиниринг и  
компьютерное проектирование сложных химико-технологических систем», 240100.37 –  
«Компьютерные моделирующие системы процессов химической технологии»

Составители: Кравцов А.В., Гынгазова М.С.  
Рецензент: профессор, д.т.н. Иванчина Э.Д.

Подписано к печати  
Формат 60x84/16. Бумага ксероксная.  
Плоская печать. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л.  
Тираж 50 экз. Заказ . Цена свободная.  
ИПФ ТПУ. Лицензия ЛТ № 1 от 18.07.94.  
Ротапринт ТПУ. 634034, Томск, пр. Ленина, 30.