



**Рабочая программа
учебной дисциплины**

Ф ТПУ 7.1-21/01

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета: ХТ

_____ В. М. Погребенков
_____ 200 г.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫСЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ И ГАЗА
Рабочая программа по направлению 240100 «Химическая технология и биотехнология», специальности 240403- «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Факультет Химико-технологический (ХТФ)

Обеспечивающая кафедра Химической технологии топлива (ХТТ)

Курс 5

Семестр 9

Учебный план набора 2008 года с изменениями _____ года

Распределение учебного времени

Лекции	<u>36</u> _____ час (ауд.)
Лабораторные занятия	<u>36</u> _____ час (ауд.)
Практические (семинарские) занятия	_____ часов (ауд.)
Курсовой проект в __ семестре	_____ часов (ауд.)
Курсовая работа в ___ семестре	_____ часов (ауд.)
Всего аудиторных занятий	<u>72</u> _____ часов
Самостоятельная (внеаудиторная) работа	<u>108</u> _____ часов
Общая трудоемкость	<u>180</u> _____ часов
Экзамен в <u>9</u> семестре	

2009 г.



Предисловие

1. 1. Рабочая программа составлена на основе ОС ТПУ по направлению 240100 «Химическая технология и биотехнология», по специальности 240403 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», утвержденного _____, и _____

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА на заседании обеспечивающей кафедры «Химической технология топлива и химической кибернетики» протокол № _____

2. Разработчик (и)

Доцент кафедры ХТТ _____ Н.В.Ушева

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

Технология промышленной подготовки нефти и газа

240403 (с)

Каф. ХТТ ХТФ

Доцент, к.т.н. Мойзес Ольга Ефимовна

Тел. (3822)563443, E-mail: moe@tpu.ru

Ассистент Бешагина Евгения Владимировна

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

Цель: Изучение студентами данной дисциплины необходимо для понимания влияния технологических параметров, состава сырья, аппаратурного оформления, структуры технологической схемы на производительность и качество получаемой продукции, оптимальные условия проведения процессов промышленной подготовки нефти и газа.

Содержание: Сбор и подготовка нефти на промысле. Сепарация газа. Основы процессов каплеобразования. Процессы отстаивания при промышленной подготовке нефти. Технологические основы промышленной подготовки нефти. Технология промышленной подготовки нефти месторождений Западной Сибири. Низкотемпературные процессы подготовки газов и газовых конденсатов. Технологические схемы установок комплексной подготовки газов. Критерии качества при промышленной подготовке газа. Требования к качеству товарного газа и нестабильного конденсата. Моделирование процессов деэтанзации и стабилизации газового конденсата.

Курс 5 (9 сем. – экзамен)

Всего 180 ч., в т.ч. Лк – 36 ч., Лб – 36 ч.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина " Технология промышленной подготовки нефти и газа " является дисциплиной, в которой обобщаются и развиваются знания и умения, полученные при изучении специальных дисциплин «Химическая технология горючих ископаемых», «Теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов», «Химическая технология топлива и углеродных материалов». Данная дисциплина является теоретической основой для решения вопросов по инженерному оформлению, математическому моделированию и оптимальной эксплуатации процессов промышленной подготовки нефти и газа. Изучение данной дисциплины необходимо для понимания влияния технологических параметров, состава сырья, аппаратного оформления, структуры технологической схемы на производительность и качество получаемой продукции, оптимальные условия проведения процессов промышленной подготовки нефти и газа.

1.1. Целями преподавания дисциплины являются:

- Освоение методов формирования технологических схем объектов промышленной подготовки нефти и газа;
- Развитие навыков расчета процессов и аппаратов промышленной подготовки нефти и газа ;
- Развитие навыков разработки и исследования на математических моделях многокомпонентных процессов промышленной подготовки нефти и газа.
- Закрепление опыта практического использования вычислительной техники и получение навыков применения компьютерных технологий при исследовании процессов промышленной подготовки нефти и газа.

В результате изучения дисциплины «Технология промышленной подготовки нефти и газа» студент должен **иметь представление:**

Региональные и вузовские требования (РВт). О методах расчета процессов сепарации с учетом эффективности сепарационного оборудования, процессов каплеобразования и отстаивания ,о технологиях применяемых в регионах Западной Сибири, о возможности применения современных

компьютерных технологий и пакетов прикладных программ при исследовании и анализе процессов промышленной подготовки нефти и газа.

Знать и уметь использовать:

- Физико- химические основы процессов промышленной подготовки нефти и газа ;
- методы расчета процессов сепарации, каплеобразования, отстаивания при промышленной подготовке нефти и газа;
- методы анализа и выбора технологических режимов и аппаратов технологии промышленной подготовки нефти и газа;
- методы формирования технологических схем подготовки нефти и газа;
- компьютерные технологии при исследовании и анализе процессов промышленной подготовки нефти и газа.

Иметь опыт:

- решения конкретных задач при исследовании и оптимизации промышленной подготовки нефти и газа;
- расчетов процессов промышленной подготовки нефти и газа;
- использования современных программных продуктов для анализа процессов промышленной подготовки нефти и газа.

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, контрольные задания для проверки знаний студентов, методические указания к лабораторным работам, компьютерные моделирующие системы и другие методические разработки кафедры.

Важной частью дисциплины является лабораторный практикум, при прохождении которого студентами приобретаются практические навыки исследования процессов подготовки нефти и газа, расчета технологических режимов установок подготовки нефти и газа. Для закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях, предусмотрено проведение занятий в совместной (коллоквиумы) и индивидуальной (самостоятельной) формах.

2. Содержание теоретического раздела дисциплины (лекции 38 часов)

2.1. Наименование тем и их содержание

Модуль 1

2.1.1. Введение - 2 часа

Сбор и подготовка нефти на промысле. Основные понятия и определения. Технологическая схема, система сбора и подготовки нефти и газа. Исходные данные для разработки технологическим схем промышленной подготовки нефти и газа.

2.1.2. Сепарация газа.-4часа.

Ступени сепарации. Типы газосепараторов, горизонтальные и вертикальные сепараторы. Основные секции в сепарационных аппаратах.

Процессы сепарации. Расчет процесса сепарации с учетом коэффициентов эффективности.

2.1.3. Пропускная способность газосепаратора по нефти и газу. Методы расчета пропускной способности сепаратора. Газовый фактор.-4 часа.

Модуль 2

2.1.4. Основы процессов каплеобразования. Эффективность внутритрубной деэмульсации. Расчет диаметра капель.- 4 часа.

2.1.5. Гидродинамические каплеобразователи. Конструкции, основные параметры.-2 часа

2.1.6. Процессы отстаивания при промышленной подготовке нефти. Конструкции отстойной аппаратуры. Расчет скорости осаждения и остаточной обводненности.- 4 часа.

2.1.7. Подбор наиболее эффективных деэмульгаторов. Исследование сравнительной эффективности деэмульгаторов.- 2 часа

Модуль 3

2.1.8. Технологические основы промышленной подготовки нефти. Унифицированные схемы промышленной подготовки нефти. Технология промышленной подготовки нефти месторождений Западной Сибири.- 6 часов.

2.1.9. Применение комплексных технологий, совмещенного и блочного оборудования при промышленной подготовке нефти.- 4 часа.

Модуль 4

2.1.10. Низкотемпературные процессы подготовки газов и газовых конденсатов. Технологические схемы установок комплексной подготовки газов.-4 часа.

2.1.11. Критерии качества при промышленной подготовке газа. Классификация продукции газовой промышленности. Требования к качеству товарного газа. Технические требования на нестабильный конденсат.- 2 часа.

2.1.12. Моделирование процессов дегидратации и стабилизации газового конденсата. -2 часа.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА

Проведение исследований с использованием моделирующих систем процессов первичной подготовки нефти и газа, разработанных на кафедре химической технологии топлива.

Перечень лабораторных работ (38 часов)

3.1. Исследование процессов сепарации нефти и газового конденсата- 6 часов;

3.2. Исследование процесса каплеобразования- 8 часов;

3.3. Исследование процесса отстаивания- 8 часов;

3.4. Исследование технологии промышленной подготовки нефти- 8 часов;

3.5. Исследование технологии промышленной подготовки газа и газового конденсата- 8 часов.

4. ПРОГРАММА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов состоит в проработке лекционного материала, подготовке к коллоквиумам и лабораторным работам и

в выполнении индивидуальных домашних заданий. Она составляет 95 часов и включает следующие пункты:

1. Текущая проработка теоретического материала и материала для самостоятельной аудиторной работы (30 часов)
2. Изучение физико–химических закономерностей, технологии и методов расчета процессов промышленной подготовки нефти и газа (30 часов).
3. Выполнение индивидуальных домашних заданий (35 часов)

Проработка лекционного материала контролируется предварительным опросом материала и выполнением самостоятельных работ по дисциплине. Подготовка к коллоквиумам контролируется опросом, подготовка к лабораторным работам – отчетами и “защитой” работ.

Эффективной формой самостоятельной работы является выполнение домашних заданий с элементами научных исследований.

5. ТЕКУЩИЙ И ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Технология промышленной подготовки нефти и газа» используется рейтинговая система оценки 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 домашнего задания (РДЗ); 5) рейтинг экзамена (РЭ).

Лекционный рейтинг – это оценка за участие в лекционном занятии. Оценка лекции–6 баллов. Посетив все лекционные занятия и участвуя в них, студенты имеют максимальный РЛ - 108 баллов.

Рейтинг лабораторных работ (РЛР)- это оценка за выполнение лабораторной работы, оформление, обсуждение результатов и защиту. Максимальная оценка лабораторных работ 370 баллов..

В семестре студенты выполняют 2 рубежных контроля, максимальный РРК равен 180 баллов.

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

$$РС = РЛ + РЛР + РРК = 108 + 512 + 180 = 800 \text{ баллов.}$$

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.

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 «Технология промышленной подготовки нефти и газа» проводится текущий контроль в виде коллоквиумов и защит лабораторных работ.

ВОПРОСЫ к коллоквиумам по дисциплине «Технология промышленной подготовки нефти и газа»

Коллоквиум 1:

1. Основные понятия. Сбор нефти и газа. Подготовка нефти и газа.
2. Исходные данные для разработки технологических схем промышленной подготовки нефти (ППН).
3. Сепарация газа. Типы сепараторов.
4. Процессы сепарации.
5. Газовый фактор, доля отгона.
6. Константа фазового равновесия. Методы расчета.
7. Расчет процессов сепарации. Что определяется в результате расчета материального баланса?
8. Какие параметры влияют на процессы сепарации?
9. Учет влияния эффективности сепарационного оборудования на процессы подготовки нефти и газа.
10. Оценка пропускной способности по газу и нефти.

Коллоквиум 2

1. Особенности промышленных нефтей месторождений Западной Сибири.
2. Физико-химическая сущность процессов каплеобразования
3. Расчет максимального диаметра капель.
4. Какие параметры влияют на процессы каплеобразования.
5. Гидродинамические каплеобразователи. Конструкции, достоинства и недостатки.
6. Физико-химическая сущность процессов отстаивания.
7. Конструктивные особенности отстойной аппаратуры.
8. Расчет процессов отстаивания. Основные законы.
9. Расчет пропускной способности отстойников. Влияние режима движения потока на пропускную способность аппарата.
10. Расчет конечной обводненности нефти.
11. Физико-химическая сущность применения деэмульгаторов.
12. Типы деэмульгаторов и принципы их подбора.

Коллоквиум 3:

1. Технологические основы промышленной подготовки нефти. Принципы формирования технологических схем ППН.
2. Технология ППН на месторождениях Западной Сибири

3. Низкотемпературные процессы подготовки газов и газовых конденсатов. Условия проведения процессов.
4. Технология промышленной подготовки газов с использованием низкотемпературной сепарации.
5. Критерии качества при промышленной подготовке газа (по газу и газовому конденсату).
6. Учет влияния эффективности сепарационного оборудования на процессы подготовки газа и газового конденсата.
7. Физико-химическая сущность процессов стабилизации газовых конденсатов. Методы расчета
8. Составить технологическую схему промышленной подготовки нефти имеющих низкие значения плотности и вязкости.
9. Составить технологическую схему промышленной подготовки нефти имеющих высокую вязкость и содержание парафинов.
10. Составить технологическую схему промышленной подготовки нефти имеющих высокое содержание смолисто-асфальтеновых веществ.
11. Составить технологическую схему промышленной подготовки газа.
12. Составить технологическую схему промышленной подготовки газового конденсата.

Итоговый контроль изучения дисциплины - экзамен проводится в период экзаменационной сессии. Экзамен проводится в устном виде по билетам. Ушевой Н.В. составлены экзаменационные билеты по дисциплине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В каталоге НТБ ТПУ имеется 7 наименований учебников и учебных пособий, которые могут быть использованы для изучения дисциплины «Технология промышленной подготовки нефти и газа». Кроме того, на кафедре ХТТ имеется комплексное методическое обеспечение (КМО) дисциплины, которое включает:

1. Рабочую программу дисциплины, рейтинг-план и памятку.
2. Задания для самостоятельной аудиторной работы.
3. Задания для рубежных и итоговых контролей.
4. Индивидуальные домашние задания.

Компьютерными компонентами КМО являются:

5. Информационно-моделирующие системы расчета процессов первичной подготовки нефти и газа
6. Методические указания к лабораторным работам.

6.1 ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

- 7.1. Лутошкин Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды: Учебник для вузов. - 3-е изд., стереотипное. – М.:ООО ТИД «Альянс», 2005. – 319с.
- 7.2. Тронов В.П. Системы нефтесбора и гидродинамика основных технологических процессов. – Казань: ФЭН, 2002. – 509с.

- 7.3. Тронов В.П. Сепарация газа и сокращение потерь нефти. – Казань: ФЭН, 2002. – 407с.
- 7.4. Эмирджанов Р.Т., Лемберанский Р.А. Основы технологических расчетов в нефтепереработке и нефтехимии. – М.: Химия, 1989. – 192с.
- 7.5. Байков Н.М., Позднышев Г.Н., Мансуров Р.И. Сбор и промысловая подготовка нефти, газа и воды. – М.: Недра, 1981. – 160с.
- 7.6. Левашова А.И., Ушева Н.В. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов. Примеры и задачи. – Томск, ТПУ, 2003. – 86с.
- 7.7. Тронов В.П. Промысловая подготовка нефти. – М.: Наука, 1977. – 271 с.

Дополнительная литература:

- 7.8. Кравцов А. В., Ушева Н. В., Кузьменко Е.А., Федоров А. Ф. Математическое моделирование химико–технологических процессов. Часть 1. Лабораторный практикум. – Томск.: ТПУ, 2006. – 136 с.
- 7.9. Нефть для нефтеперерабатывающих предприятий. Технические условия. ГОСТ 9965-76.
- 7.10. Тарасов М.Ю. Основные технологические решения, используемые при проектировании объектов подготовки нефти на месторождениях Западной Сибири // Нефтяное хозяйство. – 2002. – № 7. – С.26–30.
- 7.11. Кравцов А.В., Ушева Н.В., Мойзес О.Е., Рейзлин В.И., Кузьменко Е.А. Информационно-моделирующая система технологии первичной подготовки нефти // Химическая промышленность. – 1999 – № 7. – С.50-54.
- 7.12. Иванов В.Г., Маслов А.С., Кравцов А.В., Ушева Н.В., Гавриков А.А. Информационно-моделирующая система технологии первичной подготовки нефти // Газовая промышленность. – 2003. – июль – С.54-57.
- 7.13. Технология переработки природного газа и конденсата / Справочник. под ред. В.И. Мурина в 2 ч. – М.: ООО Недра-Бизнесцентр, 2002. – ч. 1. – 517 с.
- 7.14. Природный газ / Под ред. Р.С. Басби. – М.: Олимп-Бизнес, 2003 – 240 с.

Перечень наглядных пособий, методических указаний, методических материалов к использованию технических средств обучения

- 7.15. Ушева Н.В. Моделирующая система расчета процессов сепарации нефти. – Томск, ПЭВМ. – 2005г.
- 7.16. Ушева Н.В., Мойзес О.Е. Моделирующая система расчета процессов каплеобразования. – Томск, ПЭВМ. – 2005г.
- 7.17. Ушева Н.В., Кузьменко Е.А. Моделирующая система расчета процессов отстаивания. – Томск, ПЭВМ. – 2005г.
- 7.18. Ушева Н.В. , Мойзес О.Е., Кузьменко Е.А. Моделирующая система расчета процессов первичной подготовки нефти. – Томск, ПЭВМ. – 2006г.
- 7.19. Ушева Н.В., Мойзес О.Е., Кузьменко Е.А. Моделирующая система расчета процессов первичной подготовки газа. – Томск, ПЭВМ – 2007г.