

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
А.Ю.Дмитриев  
«\_\_\_»\_\_\_\_\_2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ХИМИЯ НЕФТИ И ГАЗА**

Направление ООП 21.05.02 Прикладная геология  
Профиль подготовки (специализация) «Геология нефти и газа»  
Квалификация Инженер  
Базовый учебный план приема 2013 г.  
Курс 4 семестр 8  
Количество кредитов 3  
Код дисциплины С2.Б.1.1

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения	
Лекции, ч	14	
Практические занятия, ч		
Лабораторные занятия, ч	14	
Аудиторные занятия, ч	28	
Самостоятельная работа, ч	52	
ИТОГО, ч	80	

Вид промежуточной аттестации ДифЗачет

Обеспечивающее подразделение Кафедра геологии и разведки полезных ископаемых

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ к.г.- м.н., доцент Р.Ю. Гаврилов

Руководитель ООП \_\_\_\_\_ д.г.- м.н., профессор В.Г. Ворошилов

Преподаватель \_\_\_\_\_ д.х.н., профессор О.В.Серебрянникова

2016г.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Химия нефти и газа» предназначена на получение знаний о химических свойствах органических соединений нефти и газа и их химической идентификации; освоение методов качественного и количественного анализа многокомпонентных нефтяных и газовых систем для геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений нефти и газа.

В результате освоения данной дисциплины специалист приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей Ц 1, Ц 2, Ц 3 основной образовательной программы 130101 Прикладная геология.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Химия нефти и газа» относится к вариативной части, вариативному междисциплинарному профессиональному модулю С2.Б.2 «Геология нефти и газа»

Дисциплине «Химия нефти и газа» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- С2.Б1 Химия...
- С.2Б2 Общая геология...

Содержание разделов дисциплины «Химия нефти и газа» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- С3.Б.1.5 Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа
- С3.Б19 Основы учения о полезных ископаемых

....

## **3. Результаты освоения дисциплины**

При изучении дисциплины студенты должны получить знания о химических свойствах органических соединений нефти и газа и их химической идентификации; уметь использовать новейшие физико-химические методы исследования; освоить методы качественного и количественного анализа многокомпонентных нефтяных и газовых систем для геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений нефти и газа (Р1); овладеть навыками аналитических исследований состава и свойств нефти и газа, уметь анализировать и интерпретировать полученные данные (Р4).

Таблица 1

**Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины**

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р1	31.1 5	Основы химии нефти и газа; химический состав нефтей и методы их анализа; Химические свойства элементов, соединений, типы связей и межмолекулярных взаимодействий, физико-химические процессы, происходящие в углеводородных залежах	У1.1 5	Объяснять генезис углеводородов различных классов в нефтях, конденсатах и оценивать их относительную термодинамическую устойчивость;	В1.1 5	Методами корреляции в системах нефть - нефть, нефть - рассеянное органическое вещество на основе относительного содержания углеводородов-биомаркеров и преобразованных углеводородов; Навыками осуществлять прогноз фазового и компонентного состава углеводородных флюидов
Р4	34.2	Состав и свойства нефтей, природных газов и газоконденсатов, методы их исследования	34.2	Умение проводить исследования состава и свойств нефти и газа, анализировать и интерпретировать полученные данные	В4.2	Методами качественного и количественного анализа одно- и многокомпонентных систем

В результате освоения дисциплины «Химия нефти и газа» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

**Планируемые результаты освоения дисциплины**

№ п/п	Результат
РД1	Получить знания о химических свойствах органических соединений нефти и газа и их химической идентификации; освоить методы качественного и количественного анализа многокомпонентных нефтяных и газовых систем для геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений нефти и газа

РД4	Овладеть навыками аналитических исследований состава и свойств нефти и газа, уметь анализировать и интерпретировать полученные данные
-----	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### **Раздел 1. Состав и свойства нефтей**

***Количественные характеристики состава нефтей.*** Элементный состав. Фракционный состав. Вещественный состав. Групповой состав. Индивидуальный состав.

***Состав углеводородов.*** Основные группы углеводородов нефти.

Парафиновые и нафтеновые углеводороды. Ароматические углеводороды.

***Состав гетероорганических соединений:*** сернистые, азотистые, кислородсодержащие, металлоорганические соединения.

***Хемофоссилии*** в составе нефтей и их роль в определении источника нефти, корреляции нефтесодержащих пластов.

***Свойства нефтей*** – плотность, вязкость, температура застывания. Влияние на свойства нефти ее химического состава

***Способы классификации нефтей*** – химические, генетические, технологические.

***Особенности состава и свойств нефтей основных нефтегазоносных провинций.*** Нефти России. Нефти зарубежных стран.

Перечень лабораторных работ по разделу:

***Лабораторная работа 1.*** Определение плотности нефти и содержания в нефти асфальтенов.

***Лабораторная работа 2.*** Определение вязкости и температуры застывания нефти.

***Лабораторная работа 3.*** Анализ фракционного состава нефти.

***Лабораторная работа 4.*** Анализ состава алканов методом газовой хроматографии.

##### **Раздел 2. Состав природных газов и газоконденсатов**

***Классификация природных газов.*** Химический состав газов литосферы, гидросферы, биосферы, осадочных и вулканогенных пород.

***Термодинамические особенности поведения углеводородных систем в пластовых условиях.*** Формирование газоконденсатов.

***Химический состав газов и газоконденсатов нефтяного происхождения, их классификация.*** Углеводородные и неуглеводородные компоненты газов и газоконденсатов.

Перечень лабораторных работ по разделу:

***Лабораторная работа 5.*** Хроматографический метод определения компонентного состава газов.

*Лабораторная работа 6.* Расчет свойств газа по компонентному составу.

**Раздел 3. Методы исследования состава нефтей, газов и газоконденсатов**  
**Газохроматографический анализ:** теория, аппаратура, методика экспериментальных исследований, обработка и расчет хроматограмм. Интерпретация газохроматографических данных при решении вопросов *поиска и разведки залежей нефти и газа. Газовый каротаж.*  
**Хромато-масс-спектрометрический анализ – анализ индивидуального состава нефтей и газоконденсатов.**

Перечень лабораторных работ по разделу:

*Лабораторная работа 7.* Определение содержания в нефти металлопорфиринов и перилена методом спектрофотометрии .

*Лабораторная работа 8.* Определение относительного содержания фенантрена и его метилзамещенных гомологов. Заключение о термической преобразованности нефти.

**Раздел 4. Использование данных о составе нефти и газа для решения задач геологоразведочного производства.** Параметры состава, используемые для корреляции нефть-нефть и уточнения строения месторождения. Проблемы корреляции. Определение направления миграции углеводородов при заполнении ловушек и близости ВНК. Сведения об условиях накопления и термической преобразованности исходного нефтематеринского веществ.

Перечень лабораторных работ по разделу:

*Лабораторная работа 9.* Расчет генетических параметров состава и заключение об источнике исходного нефтематеринского вещества и условиях его накопления.

## **6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **6.1. Виды и формы самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

- Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:
  - - работа с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
  - - выполнении домашних заданий;
  - - изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
  - - подготовка к лабораторным работам;
  - - подготовка к контрольной работе и зачету

Творческая самостоятельная работа включает:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях

### **6.3. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- в форме вопросов;
- проверка индивидуальных заданий;
- проверка лабораторных работ

### **7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
выполнение и защита лабораторных работ ...	18
защита индивидуальных заданий ...	24
проведение контрольных работ	18
зачет	40

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

#### **Вопросы входного контроля:**

1. Что такое нефть?
2. Что такое углеводороды?
3. Классификация природных газов.
4. Крупные месторождения нефти и газа Западной Сибири.
5. Что такое плотность нефти?
6. Что такое вязкость нефти?

#### **Контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных работ:**

1. Методы исследования химического состава нефти.
2. Методы исследования физического состава нефти.
3. Что определяют методом газовой хроматографии?
4. Газохроматографический анализ: теория, аппаратура, методика экспериментальных исследований.
5. Обработка и расчет газовых хроматограмм.

6. Интерпретация газохроматографических данных при решении вопросов поиска и разведки залежей нефти и газа.

**Вопросы, выносимые на экзамены и зачеты:**

1. Групповой и индивидуальный состав нефтей.
2. Фракционный состав нефти.
3. Состав насыщенных и ароматических углеводородов нефти.
4. Использование данных о составе хемофоссилий для корреляции нефтесодержащих пластов.
5. Влияние химического состава нефтей на их плотность, вязкость и температуру застывания.
6. Химические и технологические способы классификации нефтей.

**8. Рейтинг качества освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

В соответствии с «Календарным планом выполнения курсового проекта (работы)»:

- текущая аттестация (оценка качества выполнения разделов и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 22 баллов);
- промежуточная аттестация (защита проекта (работы)) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), по результатам защиты студент должен набрать не менее 33 баллов).

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Петров Ал. А. Углеводороды нефти. – М., Наука. – 1984. – 260 с.
2. Химия нефти и газа: Уч. пособие для вузов / Под. ред. В.А.Проскурякова, А.Е. Драбкина. – Л., Химия. – 1989. – 424 с.
3. Соколов В.А., Бестужев М.А., Тихомирова Г.В. Химический состав нефти и газа в связи с их происхождением. – М: Недра. – 1972. – 320 с.
4. Современные методы исследования нефтей (справочно - методическое пособие) / Под ред. А.И. Богомолова, М.Б. Темянка, Л.И. Хотынцевой. –Л.: Недра, 1984. – 431 с.

Дополнительная литература:

1. Проблемы химии нефти. Сб. научн. трудов. - Н-ск: Наука. – 1992. – 381с.
2. Робертс Дж., Касерио М. , «Основы органической химии», Изд. 2, в 2-х томах, Москва, «Мир», 1978.
3. Обзорные и оригинальные статьи в журналах «Нефтехимия», «Успехи химии», «Прикладная химия» и др.

Internet-ресурсы (в т.ч. Перечень мировых библиотечных ресурсов):

1. <http://www.studfiles.ru/dir/cat16/subj180/file14640/view142165/page3.html>  
Основы химии нефти и газа [Учебное пособие]

Используемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Указывается материально-техническое обеспечение дисциплины: технические средства, лабораторное оборудование и др.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Компьютерные классы	
2	Учебные лаборатории	

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению и профилю подготовки «Геология нефти и газа».

Программа одобрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_

(протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.).

Автор к.х.н., профессор Серебренникова О.В. \_\_\_\_\_

Рецензент

с.н.с. отдела природных превращений нефти  
ИХН СО РАН, к.х.н.

Л.Д. Стахина

Подпись к.х.н. Стахиной Л.Д. удостоверяю  
Ученый секретарь ИХН СО РАН

И.А. Савинова