

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



Проректор  
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 01 » 04 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВЫ НЕФТЕХИМИИ**

(наименование дисциплины)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки	Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	3 / 108	6		8	94	зачет с оценкой
Итого	3 / 108	6		8	94	зачет с оценкой

Владимир 2015

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель курса «Основы нефтехимии» состоит в формировании у студентов знаний и умений в области основных процессов нефтехимии и нефтепереработки, а также изучения основных свойств и фракционного состава нефти.

Общими задачами дисциплины «Основы нефтехимии» являются:

- получение базовых знаний о современных технологиях и общих принципах осуществления основных процессов подготовки и переработки нефтей;
- получение знаний о нефти и некоторых продуктах нефтехимического синтеза, их физико-химических свойствах;
- получение знаний о конструкции и принципе работы, а также практических навыков по выбору основного и вспомогательного оборудования, применяемого в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.

В результате изучения курса «Основы нефтехимии» выпускник получает знания и навыки, необходимые для проведения материальных расчетов процессов нефтехимического синтеза, разработки технологии, расчета и выбора оборудования для его проведения, а также для проведения экспериментов, связанных с процессами нефтепереработки.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Данный курс относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Дисциплина является продолжением курсов «Органическая химия», «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии» и предполагает углублённое изучение тем, связанных с основными процессами нефтехимического синтеза, подготовки и переработки углеводородного сырья.

Курс основывается на общих закономерностях и базовых знаниях по общей и неорганической химии, органической химии, а также других дисциплин, в основе которых лежат такие явления, как окисление, сульфирование, галогенирование, термические превращения, а также ряд других физических и химических явлений, связанных с переработкой и синтезом органических соединений.

Знание данной дисциплины необходимо для понимания и успешного обучения разделов профильных дисциплин, связанных с энерго- и ресурсосбережением в нефтехимической отрасли промышленности.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

#### **1) Знать:**

- Состав и основные свойства нефтей, способы их очистки и подготовки к переработке (ОПК-2, ОПК-3);
- теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа нефти и нефтепродуктов (ОПК-2);
- основы кинетики и термодинамики процессов нефтепереработки и нефтехимического синтеза (ОПК-2, ОПК-3);
- основные процессы и методы проведения нефтепереработки и нефтехимического синтеза (ПК-1);

#### **2) Уметь:**

- выбирать методы и проводить качественный и количественный анализ нефтей и нефтепродуктов (ОПК-2, ПК-1);
- выбирать методы для проведения процессов нефтепереработки в зависимости от состава нефти и нефтепродуктов (ОПК-2);

#### **3) Владеть:**

- методами определения основных физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов (ОПК-2, ПК-1);
- методами проведения обработки результатов проведения анализа состава и свойств нефти и нефтепродуктов (ОПК-2).

Таким образом, изучение дисциплины способствует формированию у обучающегося следующих **компетенций**:

#### *Общепрофессиональных:*

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);

#### *Профессиональных в области производственно-технологической деятельности:*

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Общие сведения о нефти	5	1-6			4		34		3/75,0	
2	Основные соединения в составе нефти и их свойства	5	7-12	2				42		1/50,0	
3	Основы нефтехимического синтеза	5	13-18	4		4		18		6/75,0	
<b>Итого за курс:</b>				6		8		94		10/71,4	Зачет с оценкой

#### 4.1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КУРС

##### Раздел 2. Основные соединения в составе нефти и их свойства

*Лекция 1. Алканы и циклоалканы нефти.* Алканы в составе нефти. Свойства и применение алканов нефти. Циклоалканы в составе нефти. Свойства и применение циклоалканов нефти.

##### Раздел 3. Основы нефтехимического синтеза

*Лекция 2. Химические основы термokatалитической переработки.* Термический крекинг. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг и гидрокрекинг.

*Лекция 3. Окисление углеводородов, очистка нефти и нефтепродуктов.* Окисление углеводородов. Химические методы очистки нефти и нефтепродуктов. Каталитические методы очистки нефти и нефтепродуктов.

## 4.2. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

*Лабораторное занятие 1.* Лабораторная работа 1 «Определение плотности, кинематической вязкости и показателя преломления нефтепродуктов».

*Лабораторное занятие 2.* Защита лабораторной работы 1.

*Лабораторное занятие 3.* Лабораторная работа 2 «Определение содержания воды в нефтях и нефтепродуктах».

*Лабораторное занятие 4.* Защита лабораторной работы 2.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентностного подхода в рамках преподавания дисциплины реализуется при помощи следующих образовательных технологий:

1. Информационно-развивающие технологии, направленные на создание необходимой для успешного изучения курса базы знаний. Заключаются в использовании мультимедийных технологий при чтении лекционного курса, что обеспечивает наглядность и удобство усвоения информации. Кроме того, предполагается изучение части курса в виде самостоятельной работы с применением информационных технологий.

2. Практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений за счет установки междисциплинарных связей, при которых изучение дисциплины строится на основе ранее приобретенных знаний и умений, а полученные навыки необходимы для дальнейшего обучения по программе подготовки. Также эти технологии применяются при проведении практических занятий, ориентированных на решение задач, связанных с практической деятельностью, предусмотренной программой подготовки.

3. Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие навыков проблемного мышления. Заключается в постановке основных проблем тематики дисциплины на лекциях и практических занятиях, выборе тем для самостоятельного обучения и предполагает проведение открытых индивидуальных и коллективных дискуссий по совместному с преподавателем поиску оптимальных решений.

4. Личностно-ориентированные технологии, учитывающие индивидуальные особенности и способности каждого обучающегося для обеспечения успешного изучения дисциплины. Заключаются в индивидуальных беседах со студентами во время занятий, проверки и защиты индивидуальных заданий (лабораторных работ), использовании балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся.

Большая часть занятий и образовательных технологий происходит в интерактивной форме, заключающемся в обмене информацией между преподавателем и студентами,

совместному поиску путей решения практических задач и проблем, а также в возможности более детального совместного рассмотрения и актуализации вопросов, представляющих наибольший интерес для обучающихся в рамках тематики занятий.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **6.1. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

Текущий контроль знаний студентов проводится с использованием дистанционных технологий в форме тестовых заданий, а также по результатам выполнения и защиты лабораторных работ. Задания для текущего контроля представлены на сайте дистанционного образования.

### **6.2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов заключается в самостоятельном изучении вопросов, входящих в состав теоретического курса дисциплины, подготовке к выполнению и защите лабораторных работ, обработке экспериментальных данных, а также в подготовке к текущему контролю знаний и промежуточным аттестациям.

Самостоятельная работа студентов обеспечивается учебной литературой, доступной в библиотеке и электронном зале ВлГУ, Интернет-ресурсами, а также учебно-методическими комплексами, доступными на кафедре «Химические технологии».

Контроль за выполнением самостоятельной работы проводится по следующим вопросам:

#### **Раздел 1. Общие сведения о нефти**

- 1.1. Понятие о нефти и нефтепродуктах;
- 1.2. Гипотезы происхождения нефти;
- 1.3. Общая классификация нефтей;
- 1.4. Фракционный состав нефти;
- 1.5. Основные нефтеносные районы;
- 1.6. Применение нефти и нефтепродуктов;
- 1.7. Этапы развития нефтеперерабатывающей промышленности;
- 1.8. Классификация методов разделения нефти на компоненты;
- 1.9. Атмосферно-вакуумная перегонка;
- 1.10. Общие свойства нефти;

- 1.11. Молекулярная масса нефти;
- 1.12. Эксплуатационные свойства нефти;
- 1.13. Основные физические свойства;
- 1.14. Оптические свойства нефти;
- 1.15. Температура кристаллизации, помутнения, застывания;
- 1.16. Температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения;
- 1.17. Методы исследования состава нефти и нефтепродуктов.

## **Раздел 2. Основные соединения в составе нефти и их свойства**

- 2.1. Особенности газообразных, жидких и твердых алканов;
- 2.2. Арены в составе нефти;
- 2.3. Свойства и применение аренов нефти;
- 2.4. Ненасыщенные углеводороды в составе нефти;
- 2.5. Свойства и применение ненасыщенных углеводородов нефти;
- 2.6. Нафтеиновые углеводороды высококипящих фракций;
- 2.7. Изомеризация углеводородов нефти;
- 2.8. Кислородсодержащие соединения в составе нефти;
- 2.9. Свойства и применение кислородсодержащих соединений нефти;
- 2.10. Сернистые соединения в составе нефти и их свойства;
- 2.11. Азотистые соединения в составе нефти;
- 2.12. Смолисто-асфальтеновые соединения в составе нефти;
- 2.13. Неорганические соединения в составе нефти;
- 2.14. Минеральные компоненты нефти;
- 2.15. Микроэлементы нефти;

## **Раздел 3. Основы нефтехимического синтеза**

- 3.1. Теоретические основы термических процессов;
- 3.2. Химические основы пиролиза и коксования;
- 3.3. Общие сведения о катализе и катализаторах;
- 3.4. Синтез высокооктановых компонентов топлив;
- 3.5. Адсорбционные методы очистки нефти и нефтепродуктов;
- 3.6. Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлив и масел.

### **6.3. РЕФЕРАТЫ**

Объем реферата составляет от 10 до 30 стр. Текст набирается 14 шрифтом с полуторным интервалом и абзацным отступом 1,25 см. В реферате обязательно должны быть



содержание с указанием разделов и номеров страниц, а также список литературы, на которую в тексте реферата необходимо сделать ссылки.

Реферат выполняется по одной из следующих тем в соответствии с порядковым номером студента в списке группы:

1. Ароматические углеводороды нефти;
2. Непредельные углеводороды, образующиеся при переработке нефти;
3. Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти;
4. Поверхностно-активные вещества на основе углеводородов нефти;
5. Первичная переработка нефти;
6. Вторичные процессы переработки нефти;
7. Пиролиз углеводородного сырья;
8. Каталитические процессы нефтепереработки;
10. Каталитический риформинг;
11. Гидрокрекинг нефтяного сырья;
12. Гидроочистка;
13. Глубокая очистка нефти;
14. Основные продукты нефтепереработки и их свойства.

#### **6.4. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ**

1. Понятие о нефти и нефтепродуктах;
2. Гипотезы происхождения нефти;
3. Применение нефти и нефтепродуктов;
4. Общая классификация нефтей;
5. Фракционный состав нефти;
6. Классификация методов разделения нефти на компоненты;
7. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти;
8. Общие свойства нефти;
9. Молекулярная масса нефти;
10. Эксплуатационные свойства нефти;
11. Основные физические свойства нефти;
12. Оптические свойства нефти;
13. Алканы в составе нефти;
14. Свойства и применение алканов нефти;
15. Циклоалканы в составе нефти;
16. Свойства и применение циклоалканов нефти;
17. Арены в составе нефти;



18. Свойства и применение аренов нефти;
19. Ненасыщенные углеводороды в составе нефти;
20. Свойства и применение ненасыщенных углеводородов нефти;
21. Кислородсодержащие соединения в составе нефти;
22. Свойства и применение кислородсодержащих соединений нефти;
23. Сернистые соединения в составе нефти и их свойства.
24. Азотистые соединения в составе нефти;
25. Смолисто-асфальтеновые соединения в составе нефти;
26. Неорганические соединения в составе нефти;
27. Химические основы термического крекинга;
28. Химические основы каталитического крекинга;
29. Химические основы каталитического риформинга и гидрокрекинга;
30. Окисление углеводородов;
31. Химические методы очистки нефти и нефтепродуктов;
32. Каталитические методы очистки нефти и нефтепродуктов.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) основная литература:**

1. Ахмедьянова Р.А., Рахматуллина А.П., Романова Н.В. Технология нефтехимического синтеза: учебное пособие - Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. - 100 с. (доступ по интернет-ссылке: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214948.html>);
2. Зарифьянова М.З., Пучкова Т.Л., Шарифуллин А.В. Химия и технология вторичных процессов переработки нефти: учебное пособие – Казань: Издательство КНИТУ, 2015. – 156 с (доступ по интернет-ссылке <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788217550.html>);
3. Дияров И.Н., Хамидуллин Р.Ф., Солодова Н.Л. Химия нефти: руководство к практическим и лабораторным занятиям - изд. 2-е, исп. и доп. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2013.- 464 с. (доступ по интернет-ссылке: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214306.html>);
4. Солодова Н.Л., Халикова Д.А. Химическая технология переработки нефти и газа: учебное пособие – Казань: Издательство КНИТУ, 2012. – 120 с. (доступ по интернет-ссылке <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788212203.html>);
5. Капустин В.М. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти. Под ред. О. Ф. Глаголевой - М.: КолосС, 2013. - 453 с. (доступ по интернет-ссылке: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208253.html>).

#### **б) дополнительная литература:**

1. Медведева Ч.Б., Качалова Т.Н., Тагашева Р.Г. Прикладная химия: химия и технология подготовки нефти: учебное пособие – Казань: Издательство КНИТУ, 2012. – 81 с (доступ по интернет-ссылке <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788212739.html>);

2. Соболева Е.В., Гусева А.Н. Химия горючих ископаемых: учебник - М.: Издательство Московского университета, 2010. - 312 с. (доступ по интернет-ссылке: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211055599.html>);

3. Капустин В.М., Гуреев А.А. Технология переработки нефти. В 2 ч. Часть вторая. Деструктивные процессы. - М.: КолосС, 2013. - 334 с. (доступ по интернет-ссылке: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953205313.html>);

4. Солодова Н.Л., Фахрутдинов Р.З., Ганиева Т.Ф. Волновые технологии в нефтедобыче и нефтепереработке: учебное пособие – Казань: Издательство КНИТУ, 2012. – 84 с (доступ по интернет-ссылке <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788212524.html>);

5. Баженова О.К. и др. Геология и геохимия нефти и газа: учебник - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Московского университета, 2012. - 432 с (доступ по интернет-ссылке <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211053267.html>).

#### **в) периодические издания:**

1. Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт, ООО "ЦНИИТЭнефтехим", г. Москва;

2. Нефть. Газ. Новации, ООО "Издательский дом "Нефть. Газ. Новации", г. Самара;

3. Известия высших учебных заведений. Нефть и газ, ФГБОУ ВО "Тюменский индустриальный университет", г. Тюмень;

4. Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний, ООО "Издательский центр Техинформ МАИ", г. Москва;

5. Нефтегазохимия, ООО "Обракадемнаука», г. Москва;

6. Процессы нефтехимии и нефтепереработки, Институт нефтехимических процессов им. академика Ю.Г. Мамедалиева Национальной академии наук Азербайджана, г. Баку;

7. Нефтехимия, Академиздатцентр «Наука», г. Москва.

#### **в) интернет-ресурсы:**

1. <http://vseonefti.ru>

2. <http://neft-i-gaz.ru>


3. <http://www.neftyanik-school.ru>

4. <http://neft-gaz-novacii.ru>


## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. наборы слайдов для прочтения лекций;
2. специализированные мультимедийные аудитории (303а-1, 305б-1, 320-1);
3. специализированная лаборатория по процессам и аппаратам (127б-1).

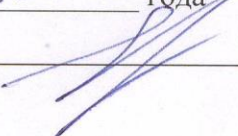
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Рабочую программу составил  
доцент кафедры ХТ, к.т.н.  Е.С. Пикалов

Рецензент  
(представитель работодателя)  
ген. директор ООО «Альфасистемы»  Д.А. Потапов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТ  
Протокол № 8 от 1.04.15 года  
Заведующий кафедрой ХТ, д.т.н., профессор  Ю.Т. Панов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Протокол № 9 от 1.04.15 года  
Председатель комиссии  Ю.Т. Панов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_