

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет  
Кафедра Химии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей  
Геннадьевич

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.16 Химия нефти и газа  
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие  
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. №\_\_\_\_

Профиль – Ресурсосберегающие технологии в горно-металлургическом и нефтегазовом  
комплексе (для набора 2024)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование знаний об углеводородных полезных ископаемых (нефть, природный, попутный газ, газовый конденсат, уголь), их физических и химических свойствах и влияние этих свойств на параметры технологических процессов и глубину переработки.

Задачи изучения дисциплины:

сформировать у студентов представление о химическом составе и свойствах нефти и газа, их происхождении и промышленных способах разделения нефтепродуктов;

изучить термические и каталитические превращения углеводородов и других соединений нефти.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.16 "Химия нефти и газа" относится к вариативной части дисциплин ООП. Для качественного усвоения этой дисциплины студентам необходимы базовые знания по курсам Б1.О.20 "Физическая и коллоидная химия", Б1.О.13 "Общая и неорганическая химия", Б1.О.05 "Аналитическая химия", Б1.О.24 "Органическая химия". Дисциплина Б1.В.16 "Химия нефти и газа" дает знания, умения и навыки, необходимые для дисциплины Б1.В.ДВ.08.02 "Нефтепромысловая химия", Б1.В.ДВ.09.01 «Технология газоочистки», Б1.В.14 «Процессы и аппараты химического производства», практики Б2.О.05.(П) "Производственная практика (научно-исследовательская работа)". Дисциплина Б1.В.16 "Химия нефти и газа" изучается на 3 курсе в 5 семестре студентами очной формы обучения и на \_ курсе в \_ семестре студентами заочной формы обучения.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 5	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	51
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа студентов (СРС)	93	93

Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-1	ПК-1.2 Проводит конструкторскую проработку технических средств, направленных на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий	<p>Знать: энерго- и ресурсосберегающие технологии разделения и переработки нефтепродуктов и газа.</p> <p>Уметь: предлагать методы и энерго- и ресурсосберегающие технологические процессы разделения и переработки нефтепродуктов и газа.</p> <p>Владеть: методами и энерго- и ресурсосберегающими технологическими приемами разделения и переработки нефтепродуктов и газа.</p>
ПК-2	ПК-2.1 Применяет современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: алгоритм решения задач по химии нефти и газа с использованием современных информационных технологий</p> <p>Уметь: применять современные информационные технологии для решения задач по химии нефти и газа.</p> <p>Владеть: навыками применения современных информационных технологий для решения задач по химии нефти и газа.</p>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Происхождение и физико-химические методы исследования нефти и газа	Современные представления о происхождении нефти. Физико-химические методы исследования нефти и газа	42	4	0	10	28
2	2.1	Углеводороды нефти и продуктов ее переработки. Минеральные компоненты	Алканы и циклоалканы. Ароматические и ненасыщенные углеводороды нефти. Определение состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов. Гетероатомные соединения и минеральные вещества нефти	61	8	0	16	37
3	3.1	Термические и каталитические превращения углеводородов и других компонентов нефти и газа	Физическая химия углеводородов. Химические превращения углеводородов нефти и газа. Каталитические превращения компонентов нефти и газа	41	5	0	8	28
Итого				144	17	0	34	93

#### 3.2. Содержание разделов дисциплины

##### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер	Тема	Содержание	Трудоемкость
--------	-------	------	------------	--------------

	раздела			(в часах)
1	1.1	Современные представления о происхождении нефти	Гипотезы минерального происхождения нефти. Гипотеза органического происхождения нефти. Превращения нефти в земной коре. Превращения нефти в окружающей среде. Экологические аспекты	2
	1.1	Физико-химические методы исследования нефти и газа	Методы разделения компонентов нефти и газа (перегонки, экстракции, кристаллизации, термической диффузии). Хроматографические методы анализа. Физико-химические методы идентификации и количественного определения компонентов нефти и газа.	2
2	2.1	Алканы и циклоалканы	Содержание в нефтях газообразных, жидких, твердых алканов. Физические и химические свойства алканов. Анализ алканов нефтяных фракций. Номенклатура, изомерия, химические и физические свойства алканов. Анализ нафтенов (циклоалканов).	2
	2.1	Ароматические и ненасыщенные углеводороды нефти	Физические, химические свойства и анализ ароматических углеводородов нефти. Углеводороды смешанного строения. Химические свойства, идентификация и количественное определение ненасыщенных углеводородов нефти – олефинов (алкенов). Диолефины (диены).	2
	2.1	Определение состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов	Определение группового состава и детализованного группового состава бензиновых фракций. Определение детализованного группового состава керосино-газойлевых фракций. Определение структурно-группового состава масляных фракций.	2
	2.1	Гетероатомные соединения и минеральные вещества нефти	Кислородные соединения нефти. Сернистые соединения нефти. Азотистые соединения нефти. Смолисто-асфальтеновые вещества. Минеральные компоненты нефти.	2

3	3.1	Физическая химия углеводородов	Основные характеристики связей в молекулах углеводородов. Типы разрыва связей. Термическая стабильность углеводородов. Нефтяные эмульсии и способы их разрушения	2
	3.1	Химические превращения углеводородов нефти и газа	Термические превращения углеводородов. Термические превращения высокомолекулярных компонентов нефти в жидкой фазе. Переработка нефтяных газов.	2
	3.1	Каталитические превращения компонентов нефти и газа	Каталитический крекинг. Гидрокрекинг. Гидроочистка. Каталитический риформинг. Превращения углеводородов в реакциях полимеризации.	1

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Физико-химические методы исследования нефти и газа	Определение кислотности нефтепродуктов методом потенциометрического титрования	2
	1.1	Физико-химические методы исследования нефти и газа	Определение кинематической вязкости нефтепродуктов	2
	1.1	Физико-химические методы исследования нефти и газа	Определение содержания солей хлоридов в нефти индикаторным титрованием	2
	1.1	Физико-	Определение содержания воды в	2

		химические методы исследования нефти и газа	нефти методом Дина-Старка	
	1.1	Физико-химические методы исследования нефти и газа	Определение температуры вспышки и воспламенения нефтепродуктов	2
2	2.1	Определение состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов.	Определение асфальтенов, смол, парафинов (АСП) в нефти по сернокислотному способу	2
	2.1	Определение состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов.	Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов путём прямой перегонки и ректификации	2
	2.1	Определение состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов.	Определение состава смесей по Rf чистых образцов методом тонкослойной хроматографии	2
	2.1	Ароматические и ненасыщенные углеводороды нефти.	Определение непредельных углеводородов в светлых нефтепродуктах	2
	2.1	Алканы и циклоалканы.	Определение плотности нефти или нефтепродукта	2
	2.1	Алканы и циклоалканы.	Получение и исследование свойств алканов	2
	2.1	Гетероатомные соединения и минеральные вещества нефти	Качественное определение активных сернистых соединений	2

	2.1	Гетероатомные соединения и минеральные вещества нефти	Качественное определение фенолов	2
3	3.1	Физическая химия углеводородов	Очистка нефтепродуктов от ароматических углеводородов адсорбцией на адсорбционной колонке	2
	3.1	Физическая химия углеводородов	Исследование пенообразования	2
	3.1	Физическая химия углеводородов	Получение эмульсии диспергационным методом на перемешивающем устройстве	2
	3.1	Физическая химия углеводородов	Определение эффективности деэмульгаторов методом всплывания нефти	2

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Общая характеристика нефти. Состав нефти. Происхождение нефти. Переработка нефти и газа. Физические свойства нефти. Природный и попутный газы. Применение газа	Работа с электронными образовательными ресурсами. Подготовка к собеседованию. Подготовка электронных презентаций. Написание отчета по лабораторным работам	28
2	2.1	Алканы. Циклоалканы. Алкены. Алкадиены. Алкины. Арены. Гетероатомные соединения нефти.	Выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах. Составление конспекта; подготовка сообщений и докладов. Написание	37

			отчета по лабораторным работам	
3	3.1	Катализ и его место и роль в химии нефти и газа. Адсорбционные и хроматографические методы исследования. Термические процессы в переработке нефтепродуктов и газа	Работа с электронными образовательными ресурсами. Обработка и анализ полученных данных, Написание отчета по лабораторным работам	28

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

###### **5.1.1. Печатные издания**

1. Посконин В. В. Химия нефти и газа : учебное пособие / Посконин В. В. - Краснодар : КубГТУ, 2020. - 159 с. - <https://e.lanbook.com/book/167045>

2. Белозерова О. В. Химия нефти и газа : учебное пособие / Белозерова О. В. - Иркутск : ИРНИТУ, 2019. - 126 с. - <https://e.lanbook.com/book/216995>.

3. Берестова Г. И. Химия нефти и газа. Ч. 2. Методы переработки и исследования нефти и газа / Берестова Г. И., Коновалова И. Н. - Мурманск : МГТУ, 2014. - 144 с. - <https://e.lanbook.com/book/142673>.

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. Некозырева Т. Н. Химия нефти и газа / Некозырева Т. Н., Шаламберидзе О. В. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 76 с. - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=55436](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55436)

2. Котельникова Т. С. Химия нефти и продуктов ее переработки. Лабораторный практикум : учебное пособие / Котельникова Т. С., Боркина Г. Г. - Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2022. - 105 с. - <https://e.lanbook.com/book/352550>

##### **5.2. Дополнительная литература**

###### **5.2.1. Печатные издания**

1. Технология переработки углеводородных газов : учебник для вузов / В. С. Арутюнов, И. А. Голубева, О. Л. Елисеев, Ф. Г. Жагфаров. - Москва : Юрайт, 2023. - 723 с. - (Высшее

образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/518187>.

2. Арутюнов Владимир. Органическая химия: окислительные превращения метана : учебное пособие для вузов / В. С. Арутюнов, О. В. Крылов. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 371 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/514653>.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. Семухин С. П. Химия нефти и газа для геологов : учебное пособие / Семухин С. П. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2018. - 98 с. - <https://e.lanbook.com/book/138261>.

2. Трушкова Л. В. Курс лекций по дисциплине Химическая технология топлив и углеродных материалов Ч. I / Трушкова Л. В. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. - 64 с. - [https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=39235](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39235).

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Лекции по химии нефти и газа	<a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PL-mgXYJLY_kpSIBfvSfbHudB00-q23Fk">https://www.youtube.com/playlist?list=PL-mgXYJLY_kpSIBfvSfbHudB00-q23Fk</a>
Нефть. Большая российская энциклопедия	<a href="https://old.bigenc.ru/geology/text/4010811">https://old.bigenc.ru/geology/text/4010811</a>
Первичная переработка нефти: процесс, технология, установки	<a href="https://www.neftegaz-expo.ru/ru/ui/17156/">https://www.neftegaz-expo.ru/ru/ui/17156/</a>
Переработка	<a href="https://www.gazprom.ru/about/production/processing/">https://www.gazprom.ru/about/production/processing/</a>
Газопереработка в России: история, состояние и перспективы развития	<a href="https://magazine.neftegaz.ru/articles/pererabotka/798466-gazopererabotka-v-rossii-istoriya-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-/">https://magazine.neftegaz.ru/articles/pererabotka/798466-gazopererabotka-v-rossii-istoriya-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-/</a>
Газоперерабатывающая промышленность	<a href="https://fabricators.ru/article/gazopererabatyvayushchaya-promyshlennost">https://fabricators.ru/article/gazopererabatyvayushchaya-promyshlennost</a>
ВЭФ-2023: каковы перспективы переработки газа в России?	<a href="https://nprom.online/trends/vef-2023-kakovy-perspektivy-pererabotki-gaza-v-rossii/">https://nprom.online/trends/vef-2023-kakovy-perspektivy-pererabotki-gaza-v-rossii/</a>
Переработка газа	<a href="https://minenergo.gov.ru/">https://minenergo.gov.ru/</a>
Переработка нефти: крупнейшие компании и НПЗ в России	<a href="https://journal.tinkoff.ru/short/oil-refining/">https://journal.tinkoff.ru/short/oil-refining/</a>
Нефтеперерабатывающая промышленность	<a href="https://fabricators.ru/article/neftepererabatyvayushchaya-promyshlennost">https://fabricators.ru/article/neftepererabatyvayushchaya-promyshlennost</a>
Модернизация НПЗ и мировые тренды в нефтепереработке	<a href="https://magazine.neftegaz.ru/articles/pervaya-strochka/523133-modernizatsiya-npz-i-mirovye-trendy-v-neftepererabotke/">https://magazine.neftegaz.ru/articles/pervaya-strochka/523133-modernizatsiya-npz-i-mirovye-trendy-v-neftepererabotke/</a>
Эксперты оценили риски роста мировой нефтепереработки для российского экспорта топлива	<a href="https://rg.ru/2023/04/22/eksperty-ocenili-riski-rosta-mirovoj-neftepererabotki-dlia-rossijskogo-eksporta-topliva.html">https://rg.ru/2023/04/22/eksperty-ocenili-riski-rosta-mirovoj-neftepererabotki-dlia-rossijskogo-eksporta-topliva.html</a>

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АBBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip АBBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

2) Corel Draw

3) Kaspersky Endpoint Security

4) Mathematica Standart Version Education

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекция-визуализация проводится с использованием мультимедийного оборудования и сопровождается показом лекционных демонстраций (видеосюжетов), презентацией информации. В лекции-диалоге содержание подается через серию вопросов, на которые студенты должны отвечать непосредственно в ходе занятия.

Практические занятия по дисциплине «Химия нефти и газа» и отработка исследовательских и технологических навыков проводятся в учебной аудитории с интерактивным комплексом. Подготовка к практическим занятиям предполагает самостоятельное прочтение лекционного материала, работу с электронными ресурсами, а также повторение тем ранее изученных дисциплин «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия»,

"Физическая и коллоидная химия".

Разработчик/группа разработчиков:

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.