

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович "Сургутский государственный университет"  
Должность: ректор  
Дата подписания: 20.06.2024 07:40:50  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

13 июня 2024г., протокол УМС №5

# Физико-химические методы повышения нефтеотдачи пластов

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии**  
Учебный план g040401-Хим-24-2.plx  
04.04.01 ХИМИЯ  
Направленность (профиль): Химия нефти

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180  
в том числе:  
аудиторные занятия 32  
самостоятельная работа 148

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	148	148	148	148
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*д-р техн. наук, Профессор, Нехорошев В.П.*

Рабочая программа дисциплины

**Физико-химические методы повышения нефтеотдачи пластов**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:

04.04.01 ХИМИЯ

Направленность (профиль): Химия нефти

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химии**

Зав. кафедрой канд.биол.наук Сутормин Олег Сергеевич

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью данного курса является формирование у будущего химика-бакалавра теоретических основ и практических навыков по курсу «Физико-химические методы повышения нефтеотдачи пластов» для:
1.2	- сравнения и критической оценки естественно-научных и теоретических, технологических решений, а также для прогноза последствий профессиональной деятельности для окружающей природы и человека;
1.3	- формирования знаний уровней организации вещества и химических систем, умений для каждого из уровней идентифицировать исходные структуры, определять их взаимосвязи, принципы организации, условия функционирования, механизмы сохранения и пределы устойчивости;
1.4	- формирования умений моделировать течение технологических процессов и прогнозировать последствия антропогенных взаимодействий на окружающую среду;
1.5	- понимание того, что химия является основой производительной силы общества и четкой ценностной ориентацией на охрану окружающей среды.
1.6	Задачами курса являются:
1.7	- ознакомить обучающихся с основными источниками технической документации, характеризующими нормы качества сырья и продукции;
1.8	- выработать систему знаний и практических навыков, которые позволят ориентироваться в существующих методах технического анализа, в том числе газа, нефти и нефтепродуктов, оценивать целесообразность их применения, а также осмысленно использовать результаты для понимания технологических процессов;
1.9	- формирование представлений об основных промышленных методах увеличения нефтеотдачи пластов, а также существующих технологиях их осуществления;
1.10	- ознакомление с условиями залегания нефти и газа в земной коре.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Основы нефте- и газодобычи
2.1.2	Основы нефте- и газодобычи
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.2	Производственная практика, преддипломная практика

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

<b>ПК-1.1:</b>	<b>Разрабатывает стратегию научных исследований, составляет общий и детальные планы отдельных стадий</b>
<b>ПК-2.1:</b>	<b>Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных</b>
<b>ПК-3.1:</b>	<b>Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции</b>

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные методы повышения нефтеотдачи пластов и увеличения производительности скважин, современные физические основы добычи нефти, методы и технологии разработки нефтяных месторождений, состав нефти и газа, их транспортировку;
3.1.2	теоретические основы и практическое применение наиболее распространенных химических, физико-химических методов анализа (гравиметрического, титриметрических, электрохимических, спектроскопических);
3.1.3	их специфические особенности, возможности и ограничения;
3.1.4	взаимосвязь различных методов анализа;

3.1.5	основные условия вскрытия и освоения нефтяных пластов, третичные методы повышения нефтеотдачи, различные режимы эксплуатации скважин;
3.1.6	основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов экспериментальных исследований.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии;
3.2.2	использовать навыки экспериментаторской, исследовательской и аналитической работы;
3.2.3	пользоваться аппаратурой и приборами (рН-метром, иономером, аналитическими весами, фотоэлектроколориметром, спектрофотометром, поляриметром, кондуктометром и др.);
3.2.4	проводить необходимые расчеты в изученных методах повышения нефтеотдачи пластов с использованием статистической обработки результатов эксперимента.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Физические основы добычи нефти</b>					
1.1	Физические основы добычи нефти. Оценка объемов нефти и газа в пласте. Распределение давления и температуры по глубине залежи. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	
1.2	Лабораторная работа № 1. Определение плотности нефтепродуктов /Лаб/	3	1	ПК-3.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.3	Напор краевых вод. Упругость пластовых водонапорных систем. Напор газовой шапки. Сила гравитации. /Ср/	3	12	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	<b>Раздел 2. Силы, действующие в нефтяных пластах</b>					
2.1	Силы, обуславливающие движение нефти, газа и воды. Напор краевых вод. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	
2.2	Лабораторная работа № 2. Определение показателя преломления нефтепродуктов. /Лаб/	3	2	ПК-3.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.3	Упругость пластовых водонапорных систем. /Ср/	3	12	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	<b>Раздел 3. Понятие о нефтеотдаче и режимах разработки нефтяных месторождений</b>					

3.1	Коэффициент извлечения нефти (нефтеотдача). /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6
3.2	Лабораторная работа № 3. Определение вязкости нефтепродуктов. /Лаб/	3	2	ПК-3.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э5 Э6
3.3	Гравитационный режим, режим уплотнения пласта и смешанные режимы. /Ср/	3	12	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6
<b>Раздел 4. Технология разработки нефтяных месторождений</b>					
4.1	Существующие технологии разработки нефтяных месторождений. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
4.2	Лабораторная работа № 4. Определение температуры застывания. /Лаб/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2
4.3	Взаимодействия эксплуатационных скважин. Системы размещения скважин. /Ср/	3	12	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6
<b>Раздел 5. Методы поддержания пластового давления</b>					
5.1	Переформирование залежей, разработка которых закончена после заводнения. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6
5.2	Лабораторная работа № 5. Определение температуры вспышки в открытом и закрытом тигле. /Лаб/	3	2	ПК-3.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
5.3	Методы увеличения производительности скважин. /Ср/	3	12	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6
<b>Раздел 6. Свойства нефтяных систем</b>					
6.1	Свойства системы нефть-порода-вода-ПАВ. /Лек/	3	1,5	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 Э6

6.2	Лабораторная работа № 6. Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов. /Лаб/	3	2	ПК-3.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
6.3	Композиции для пластов с высокой температурой. /Ср/	3	12	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
<b>Раздел 7. Неорганические гелеобразующие системы</b>					
7.1	Повышение нефтеотдачи пластов с использованием технологий ограничения водопритоков. /Лек/	3	1,5	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
7.2	Лабораторная работа № 7. Содержание воды в нефтях и нефтепродуктах.  /Лаб/	3	1	ПК-3.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6
7.3	Ингибиторная защита нефтепромыслового оборудования. /Ср/	3	12	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
<b>Раздел 8. Повышение нефтеотдачи пластов</b>					
8.1	Композиции ПАВ для пластов с высокой температурой. Неорганические гелеобразующие системы. /Лек/	3	1,5	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6
8.2	Лабораторная работа № 8. Содержание солей в нефти.  /Лаб/	3	2	ПК-3.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
8.3	Неорганические гелеобразующие системы. /Ср/	3	12	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6
<b>Раздел 9. Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи пластов</b>					
9.1	Углеводородные растворители АСПО и тепловые промывки скважин. /Лек/	3	1,5	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6

9.2	Лабораторная работа №9. Определение содержания механических примесей. /Лаб/	3	2	ПК-3.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	
9.3	Тенденции в развитии методов увеличения нефтеотдачи. /Ср/	3	12	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
9.4	/Контр.раб./	3	5	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	Тестирование
9.5	/Зачёт/	3	35	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачет

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Круглова С. П.	Химия нефти и газа: учебное пособие	Екатеринбург: Средне-Уральское книжное издательство, 2007	17
Л1.2	Рябов В. Д.	Химия нефти и газа: рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по нефтегазовому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 130500 "Нефтегазовое дело"	Москва: ИД "Форум", 2014*	10

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Сафиева Р. З.	Физикохимия нефти. Физико-химические основы технологии переработки нефти	М.: Химия, 1998	10
Л2.2	Нехорошев В. П., Слепченко Г. Б., Нехорошев С. В., Нехорошева А. В.	Аналитический контроль материалов, веществ и изделий в криминалистике: коллективная монография	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2017	6

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Нехорошева А. В., Нехорошев В. П.	Химия и безопасность жизнедеятельности человека: учебное пособие	Нижневартовск: Издательство Нижневартовского государственного гуманитарного университета, 2007	73
ЛЗ.2	Баженова О. К., Бурлин Ю. К., Соколов Б. А., Хаин В. Е.	Геология и геохимия нефти и газа: учебник для студентов высших учебных заведений	М.: Издательство Московского университета, 2004	50

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России) <a href="http://www.gpntb.ru/">http://www.gpntb.ru/</a>
Э2	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Э3	Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студент" <a href="https://pnu.edu.ru/ru/news/2014-02-25-consultant-student/">https://pnu.edu.ru/ru/news/2014-02-25-consultant-student/</a>
Э4	Химия во всех проявлениях <a href="http://www.chemport.ru/">http://www.chemport.ru/</a>
Э5	ACS Publications <a href="http://pubs.acs.org/">http://pubs.acs.org/</a>
Э6	Портал фундаментального химического образования России <a href="http://www.chem.msu.ru/">http://www.chem.msu.ru/</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Windows
6.3.1.2	Пакет прикладных программ Microsoft Office

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная лаборатория химии оборудована комплектом электропитания ЩЭ в комплекте с УЗО, горячим и холодным водоснабжением, канализацией, деревянными лабораторными столами на металлических ножках и такими же стульями на 16 рабочих мест, доской для написания мелом, четырьмя вытяжными шкафами с принудительной вентиляцией, подводкой электроосвещения, электропитания, воды и канализации, столом и стулом для преподавателя, дополнительными столами для хранения сумок, лабораторными шкафами для хранения реактивов, посуды, электронными таблицами элементов и растворимости солей, набором плакатов, средствами пожаротушения и первой помощи, переносным мультимедийным проектором.
-----	---