


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о документе  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 28.06.2024 15:39:28  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН  
  
А.Г. Мозырев  
« 30 » 08 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Химические реагенты для процессов подготовки и переработки  
газа  
направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология  
направленность (профиль): Химическая технология переработки нефти и газа  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 18.03.01 Химическая технология, профиль Химическая технология переработки нефти и газа к результатам освоения дисциплины «Химические реагенты для процессов подготовки и переработки газа».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»

Протокол № 2 от «30» 08 2021 г.


Заведующий кафедрой  А.Г. Мозырев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  А.Г. Мозырев

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

А.М. Глазунов, доцент кафедры ПНГ, к.т.н., доцент 

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: обучение общей классификации реагентов для процессов подготовки и переработки газов, способам их применения и условиям хранения.

Задачи дисциплины:

- расширение кругозора обучающихся о химических реагентах и технологиях их применения;
- овладение информацией о сферах применения химических реагентов;
- изучение физико-химических процессов, протекающих при использовании химических реагентов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать:

- химический состав, основное направление воздействия реагента;
- технологию применения реагента,
- способы подбора основного используемого оборудования.

Уметь:

- применять различные химические реагенты как индивидуально, так и в комплексе, предвидя синергетический эффект его воздействия.
- анализировать недостатки существующих технологий.
- обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов.

Владеть:

- владеть методами обоснования выбора технологии с учетом, в том числе, экологических аспектов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия».

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом	ПКС-1.1 Обеспечивает ведение технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	Знать: 31 способы ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента
		Уметь: У1 обеспечивать ведение технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента
		Владеть: В1 методами ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента
	ПКС-1.2 Использует техническую документацию,	Знать: 32 техническую документацию, регламентирующую

	регламентирующую технологический процесс	технологический процесс
		Уметь: У2 использовать техническую документацию, регламентирующую технологический процесс
	ПКС-1.3 Применяет знания основных технологических процессов и режимов производства	Владеть: В2 знаниями технической документации, регламентирующей технологический процесс
		Знать: З3 основные технологические процессы и режимы производства
		Уметь: У3 применять знания основных технологических процессов и режимов производства
		Владеть: В3 приемами применения знаний основных технологических процессов и режимов производства

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/5	34	18	-	56	экзамен
заочная	4/7	6	4	-	98	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Химические реагенты в газовой отрасли	4	2	-	4	10	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	тест
2	2	Классификация химических реагентов	6	2	-	6	14		
3	3	Повышение отдачи пласта с использованием химических реагентов	8	4	-	6	18		
4	4	Физические и эксплуатационные свойства химических реагентов	6	4	-	6	16		
5	5	Технико-экономическая эффективность использования химических	4	4	-	4	12		

		реагентов							
6	6	Правила безопасной эксплуатации химических реагентов	6	2	-	3	11		
7	Экзамен		-	-	-	27	27		
Итого:			34	18	-	56	108	-	-

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Химические реагенты в газовой отрасли	0,5	0,5	-	9	10	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	тест
2	2	Классификация химических реагентов	1,5	0,5	-	9	11		
3	3	Повышение отдачи пласта с использованием химических реагентов	2	1	-	24	27		
4	4	Физические и эксплуатационные свойства химических реагентов	1	1	-	23	25		
5	5	Технико-экономическая эффективность использования химических реагентов	0,5	0,5	-	16	17		
6	6	Правила безопасной эксплуатации химических реагентов	0,5	0,5	-	8	9		
7	Экзамен		-	-	-	9	9		
Итого:			6	4	-	98	108	-	-

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

#### 5.2. Содержание дисциплины

##### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «Введение. Химические реагенты в газовой отрасли».

- основные направления применения химических реагентов: бурение, добыча, подготовка, транспорт.

Раздел 2. «Классификация химических реагентов».

- способы применения и использования химических реагентов:
- кислотная обработка, обработка ПЗП, ПАВ, растворителями.
- реагенты, используемые для изоляции, ограничения водопритока.
- использование полимеров для повышения эффективности методов заводнения. Щелочное заводнение. Циклическое физико-химическое воздействие на пласт.
- реагенты из побочных продуктов или отходов производства:
- низкомолекулярные органические кислоты, кислые стоки, алкилсульфатная смесь. Реагенты СНПХ, сернокислотный алюминий, пиролизная смола.

Раздел 3. «Повышение отдачи пласта с использованием химических реагентов».

- химические реагенты в добыче газа с целью повышения производительности скважин.
- борьба с асфальтено-смоло-парафиновыми отложениями.
- структурирование газо-жидкостного потока.
- повышение эффективности работы оборудования. Снижение скорости коррозии.
- задавливание скважин при подземном ремонте скважин.
- ограничение водопритока. Деэмульгирование. Борьба с отложениями солей.
- увеличение приемистости нагнетательных скважин, гидравлического сопротивления, подавления сульфатредукции ПЗП у нагнетательной и нефтяной скважин.

Раздел 4. «Физические и эксплуатационные свойства химических реагентов».

- растворители.
- изоляционные растворители.
- деэмульгаторы.
- сорбенты.

Раздел 5. «Технико-экономическая эффективность использования химических реагентов».

- влияние химических реагентов на технико-экономические показатели нефтедобычи, транспорт нефти и газа, газового конденсата.

- технологический регламент. Нормативные документы качества,
- стандартизации и сертификации.

Раздел 6. «Правила безопасной эксплуатации химических реагентов».

- принцип разработки химико-технологических составов, реагентов. Затраты на процесс.
- охрана окружающей среды при использовании химических реагентов.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	0,5	-	«Введение. Химические реагенты в газовой отрасли». - основные направления применения химических реагентов: бурение, добыча, подготовка, транспорт.
2	2	6	1,5	-	«Классификация химических реагентов». - способы применения и использования химических реагентов: - кислотная обработка, обработка ПЗП, ПАВ, растворителями. - реагенты, используемые для изоляции, ограничения водопритока. - использование полимеров для повышения эффективности методов заводнения. Щелочное заводнение. Циклическое физико-химическое воздействие на пласт. - реагенты из побочных продуктов или отходов производства: - низкомолекулярные органические кислоты, кислые стоки, алкилсульфатная смесь. Реагенты СНПХ, сернокислотный алюминий, пиролизная смола.
3	3	8	2	-	«Повышение отдачи пласта с использованием химических реагентов». - химические реагенты в добыче газа с целью повышения производительности скважин. - борьба с асфальтено-смоло-парафиновыми отложениями.

					<ul style="list-style-type: none"> <li>- структурирование газо-жидкостного потока.</li> <li>- повышение эффективности работы оборудования.</li> <li>Снижение скорости коррозии.</li> <li>- задавливание скважин при подземном ремонте скважин.</li> <li>- ограничение водопритока. Деэмульгирование. Борьба с отложениями солей.</li> <li>- увеличение приемистости нагнетательных скважин, гидравлического сопротивления, подавления сульфатредукции ПЗП у нагнетательной и нефтяной скважин.</li> </ul>
4	4	6	1	-	<p>«Физические и эксплуатационные свойства химических реагентов».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- растворители.</li> <li>- изоляционные растворители.</li> <li>- деэмульгаторы.</li> <li>- сорбенты.</li> </ul>
5	5	4	0,5	-	<p>«Технико-экономическая эффективность использования химических реагентов».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние химических реагентов на технико-экономические показатели нефтедобычи, транспорт нефти и газа, газового конденсата.</li> <li>- технологический регламент. Нормативные документы качества,</li> <li>- стандартизации и сертификации.</li> </ul>
6	6	6	0,5	-	<p>«Правила безопасной эксплуатации химических реагентов».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип разработки химико-технологических составов, реагентов. Затраты на процесс.</li> <li>- охрана окружающей среды при использовании химических реагентов.</li> </ul>
Итого:		34	6	-	-

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	0,5	0,5	-	Введение. Химические реагенты в газовой отрасли
2	2	1,5	0,5	-	Классификация химических реагентов
3	3	2	1	-	Повышение отдачи пласта с использованием химических реагентов
4	4	1	1	-	Физические и эксплуатационные свойства химических реагентов
5	5	0,5	0,5	-	Технико-экономическая эффективность использования химических реагентов
6	6	0,5	0,5	-	Правила безопасной эксплуатации химических реагентов
Итого:		6	4	-	-

### Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-6	4	9	-	Введение. Химические реагенты в газовой отрасли	Подготовка к практическим занятиям
2		6	9	-	Классификация химических реагентов	Подготовка к практическим занятиям
3		6	24	-	Повышение отдачи пласта с использованием химических реагентов	Подготовка к практическим занятиям
4		6	23	-	Физические и эксплуатационные свойства химических реагентов	Подготовка к практическим занятиям
5		4	16	-	Технико-экономическая эффективность использования химических реагентов	Подготовка к практическим занятиям
6		3	8	-	Правила безопасной эксплуатации химических реагентов	Подготовка к практическим занятиям
7	Экзамен	27	9	-	Подготовка к экзамену	Тест
Итого:		56	98	-		-

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий.

- *Информационно-коммуникационные технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-презентационный метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний.

- *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность. Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной ситуации и его практическая реализация.

- *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются следующие виды проблемного обучения: освещение основных проблем изучаемой дисциплины на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении поисковых лабораторных работ.

- *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента на консультациях, при подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам и их защите.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.



## 7. Контрольные работы

Тематики контрольных работ:

1. Химические реагенты при заканчивании, проведении капитального ремонта и консервации скважин.
2. Химические реагенты и технологии для увеличения дебита скважины в газовой отрасли.
3. Химические методы повышения отдачи газового пласта.
4. Ингибирование и удаление асфальтено-смоло-парафиновых отложений (АСПО).
5. Кислотная обработка призабойной зоны пласта.
6. Физико-химические методы повышения нефтеотдачи пласта.
7. Ингибирование и удаление отложений солей.
8. Химические методы борьбы с коррозией.
9. Абсорбенты, используемые в газовой отрасли.
10. Адсорбенты, применяемые в газовой отрасли.
12. Способы кислотной обработки скважин.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях	5
2	Защита темы «Классификация химических реагентов»	5
3	Защита темы «Химические реагенты для повышения отдачи пласта»	5
4	Защита темы «Реагенты для удаления АСПО, изоляции»	5
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>20</b>
2 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях	5
2	Защита темы «Физические и эксплуатационные свойства химических реагентов»	10
3	Защита темы «Растворители, сорбенты»	15
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>30</b>
3 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях	5
2	Защита темы «Дезмульгаторы»	15
3	Защита темы «Технико-экономическая эффективность использования химических реагентов»	15
4	Защита темы «Безопасность эксплуатации химреагентов»	15
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>50</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Полнотекстовая база данных ТИУ (Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ) (<http://webirbis.tsogu.ru/>);

- ЭБС издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>);

- ЭБС «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus
2. Microsoft Windows
3. Zoom

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: Моноблок (или компьютер в комплекте); проектор; акустическая система (колонки) (при наличии); интерактивная доска (или мультимедийная доска)
2	-	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: Моноблок (или компьютер в комплекте); проектор; акустическая система (колонки) (при наличии); интерактивная доска (или мультимедийная доска)
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная, компьютер в комплекте.
4	-	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Столы, стулья, шкафы, стеллаж

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Химические реагенты : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Химические реагенты для процессов подготовки и переработки газа» для обучающихся по направлению подготовки: 18.03.01 Химическая технология всех форм обучения.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа : Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Химические реагенты для процессов подготовки и переработки газа» для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология всех форм обучения.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Химические реагенты для процессов подготовки и переработки газа  
 Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология  
 Направленность (профиль): Химическая технология переработки нефти и газа

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
			1-2	3	4	5	
ПКС-1. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом	ПКС-1.1 Обеспечивает ведение технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	Знать: 31 способы ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	Не знает способы ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	На начальном уровне знает способы ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	На достаточном уровне знает способы ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	В совершенстве знает способы ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	
		Уметь: У1 обеспечивать ведение технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	Не умеет обеспечивать ведение технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	На начальном уровне умеет обеспечивать ведение технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	На достаточном уровне умеет обеспечивать ведение технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	В совершенстве умеет обеспечивать ведение технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	
	ПКС-1.2 Использует техническую документацию,	Владеть: В1 методами ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	Не владеет методами ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	На начальном уровне владеет методами ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	На достаточном уровне владеет методами ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	В совершенстве владеет методами ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	
		Знать: 32 техническую документацию,	Не знает техническую документацию,	На начальном уровне знает техническую документацию,	На достаточном уровне знает техническую документацию,	В совершенстве знает техническую документацию,	



**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Химические реагенты для процессов подготовки и переработки газа

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология переработки нефти и газа

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Рябов, Владимир Дмитриевич. Химия нефти и газа : учебник / В. Д. Рябов ; РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Техника, 2004. - 287 с. - Текст : непосредственный	60	60	100	-
2	Глубокая переработка нефтяного сырья и физико-химические анализы нефтепродуктов всех стадий переработки нефти : учебное пособие / А. Ф. Ахметов [и др.] ; под ред. Г. Г. Валявина ; УГНТУ. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2013. - 278 с. - Текст : непосредственный.	30	60	100	-

ЭР\* - электронный ресурс доступный через электронный каталог / Электронную библиотеку ТИУ


Заведующий кафедрой  А.Г. Мозырев

« 30 »  2021 г.

Директор БИК  Д.Х. Каюкова

« 30 »  2021 г.

М.П.

 Проверено 