

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

**МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ**
Нефтепромысловая химия
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии**

Учебный план g040401-Хим-23-1.rlx
04.04.01 ХИМИЯ
Направленность (профиль): Химия нефти

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 64

самостоятельная работа 80

часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	80	80	80	80
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

канд. хим. наук, Гринько А.А.

Рабочая программа дисциплины

Нефтепромысловая химия

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 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химии

Зав. кафедрой канд. биол. наук, Сутормин Олег Сергеевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целями дисциплины являются освоение физико-химических основ действия химических реагентов, используемых в процессах бурения нефтяных и газовых скважин, добычи и промышленной подготовки нефти газа и газоконденсата, очистки и подготовки промышленных вод, а также приобретение навыков подбора, использования и оценки эффективности действия реагентов для различных технологических операций нефтегазодобычи.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Планирование и обработка результатов химического эксперимента
2.1.2	Физическая химия
2.1.3	Физические методы исследования
2.1.4	Аналитическая химия
2.1.5	Органическая химия
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Физико-химические методы повышения нефтеотдачи пластов
2.2.2	Контроль качества нефти и продуктов ее переработки
2.2.3	Производственная практика, преддипломная практика

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

ПК-1.1: Разрабатывает стратегию научных исследований, составляет общий и детальные планы отдельных стадий
ПК-1.2: Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов
ПК-2.1: Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных
ПК-2.2: Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)
ПК-3.1: Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции
ПК-3.2: Готовит детальные планы отдельных стадий, документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР
ПК-1.3: Использует современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках, применяя взаимодополняющие методы исследования
ПК-3.3: Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	общие закономерности и механизмы химических процессов;
3.1.2	основные классы химических соединений, используемых в качестве реагентов в процессах бурения нефтяных и газовых скважин, добычи и промышленной подготовки нефти, газа, газоконденсата и воды;
3.1.3	назначение, составы и свойства рабочих жидкостей, содержащих химические реагенты, применяемые в нефтегазовой отрасли;
3.1.4	экологические риски и применяемые методы защиты окружающей среды при использовании химических реагентов в нефтегазовой отрасли;
3.1.5	технологии применения химических реагентов при бурении и освоении скважин, повышении нефтеотдачи, борьбе с солевыми асфальтосмолопарафиновыми отложениями;
3.2 Уметь:	
3.2.1	научно-обоснованно выбирать химические реагенты применительно к конкретным условиям добычи и промышленной подготовки нефти, газа, газоконденсата и воды;
3.2.2	применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач;

3.2.3	проводить расчеты состава и свойств технологических жидкостей;
3.2.4	осмысленно использовать знания для понимания технологических процессов;
3.2.5	рассчитывать и анализировать расход используемых химических реагентов для конкретных технологических процессов добычи и подготовки нефти, газа, газоконденсата и воды;
3.2.6	уметь вести научную дискуссию по основным темам нефтепромышленной химии;
3.3 Владеть:	
3.3.1	методами технологических расчетов;
3.3.2	физико-химическими методами исследования состава и свойств технологических жидкостей;
3.3.3	типовыми методами расчета объемов закачки химических реагентов в призабойную зону пласта, технологические трубопроводы и другое оборудование;
3.3.4	навыками испытания основных технологических свойств химических реагентов;
3.3.5	методиками подбора химических реагентов с учетом возможности их использования при заданных эксплуатационных условиях и технологиях;
3.3.6	навыками пользования учебной, справочной и научной литературой.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. История развития нефтепромышленной химии. Области применения, классификация и типы химических реагентов					
1.1	История развития области знания о методах интенсификации нефтегазоотдачи, путях удаления отложений солей и АСПО, способах подготовки воды и нефти, путей снижения коррозии нефтепромышленного оборудования. Современное состояние рынка нефтепромышленной химии и перспективы его развития. /Лек/	2	2	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э5	
1.2	Современное состояние рынка нефтепромышленной химии и перспективы его развития. /Ср/	2	10	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э5	
	Раздел 2. Основные виды осложнений и способы их ликвидации при эксплуатации месторождений нефти и газа					
2.1	Причины снижения дебита нефтяных и газовых скважин. Кольматация нефтяных пластов при строительстве скважин, гидроразрыве пласта, длительной эксплуатации скважины, капитальном ремонте. Влияние механических примесей, пескопроявления, образования эмульсий, солеотложения, образования АСПО на процесс добычи нефти и газа. Причины коррозии оборудования /Лек/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Основные физико-химические свойства реагентов нефтепромышленной химии: плотность и вязкость реагентов /Лаб/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

2.3	1. Расчет концентрации химических реагентов, массовая, мольная, объемные концентрации. 2. Расчет плотности и вязкости реагентов при измерении температуры и давления. /Ср/	2	10	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 3. . Основные компоненты нефтепромысловой химии для подготовки нефти						
3.1	Физико-химические свойства поверхностно-активных веществ (ПАВы). Водонефтяные эмульсии. Деэмульгаторы, «обратные» деэмульгаторы, пеногасители. /Лек/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Вопросы для оценки усвоения темы
3.2	Свойства водонефтяных эмульсий и способы их разрушения /Лаб/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.3	Увеличение и уменьшение плотности бурового раствора. Подбор ПАВ для нефтепромысловых реагентов /Ср/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 4. Основные компоненты нефтепромысловой химии для интенсификации нефтегазодобычи						
4.1	Физико-химические, реологические свойства полимеров. Свойства и особенности применения кислотных составов. /Лек/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	1. Исследование жидкостей гидроразрыва пласта. 2. Исследование технологических свойств кислотных составов. /Лаб/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	Полимерные реагенты, особенности физико-химических свойств и строение полимеров. Особенности реологии полимеров. Кислотные составы, типы органических и неорганических кислот, их свойства и особенности применения. Основные параметры процесса ГРП. /Ср/	2	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 5. Основные компоненты нефтепромысловой химии для борьбы с солеотложениями и АСПО						
5.1	АСПО, методы борьбы. Солеотложения, методы предотвращения. Реагенты для текущего и капитального ремонта скважин. Ингибиторы АСПО. Депрессоры. Модификаторы. Диспергаторы. Реагенты смачивающего действия. Ингибиторы солеотложения. Ингибиторы гидратообразования. Реагенты для ограничения водопритока. Синтетические смолы. /Лек/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5.2	Изучение процессов растворения АСПО и парафинов в различных средах. /Лаб/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.3	Типы реагентов, применяемые для удаления солей. Ингибиторы солеотложения, прогнозирование солеотложений и выбор ингибиторов для конкретных технологических и горно-геологических условий. Методы предотвращения солеотложения в добывающих скважинах и наземном оборудовании. Растворяющая способность углеводородов различных классов. /Ср/	2	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 6. Основные компоненты нефтепромысловой химии для минимизации процессов коррозии						
6.1	Коррозия нефтепромыслового оборудования, методы борьбы, мониторинга. /Лек/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.2	Измерение скорости коррозии гравиметрическим способом. /Лаб/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.3	Методы коррозионного мониторинга. Методы выбора ингибиторов коррозии. Расчет необходимо объема ингибитора солеотложения. /Ср/	2	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 7. Блок-составы и жидкости глушения скважин						
7.1	Типы блок-составов и жидкостей глушения, их технологические свойства и особенности. Основные классы химических реагентов, используемых для приготовления жидкостей глушения. /Лек/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
7.2	Приготовление и исследование свойств жидкостей глушения и блоксоставов на углеводородной и водной основе. /Лаб/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
7.3	Химические реагенты, используемые для приготовления жидкостей глушения, их назначение и функции, выполняемые в растворе. /Ср/	2	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 8. Реагенты используемые для строительства нефтяных и газовых скважин						

8.1	Основные понятия и определения. Бурые растворы. Глинистые минералы. Водорастворимые полимеры. Вспомогательные реагенты для регулирования свойств буровых растворов (ПАВ). Тампонажные материалы /Лек/	2	12	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
8.2	1. Приготовление и определение плотности бурового раствора (удельного веса бурового раствора); 2. Определение вязкости и/или прочности геля буровых растворов. 3. Определение характеристик фильтрации и образования фильтрационной корки. 4. Содержание песка в буровом растворе. 5. Измерение и регулирования рН бурового раствора (или фильтрата) /Лаб/	2	14	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
8.3	Реологические и фильтрационные характеристики буровых растворов. Пластическая вязкость. Динамическое и статическое напряжение сдвига. Ротационный вискозиметр. Фильтр-пресс. Расчет реологических параметров по фактическим замерам напряжения сдвига и толщины фильтрационной пленки. /Ср/	2	16	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
8.4	/Контр.раб./	2	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Контрольная работа
8.5	/Экзамен/	2	30	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

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	Черезова Е.Н., Сайгитбаталова С.Ш., Ямалеева Е.С.	Промысловая химия: учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015, электронный ресурс	1
Л1.2	Гречухина А.А., Петров С.М.	Методы очистки нефти от сероводорода и легких меркаптанов: учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014, электронный ресурс	1
Л1.3	Пуля Ю. А., Мурадханов И. В.	Буровые промывочные и тампонажные растворы: Учебно-методическое пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014, электронный ресурс	1
Л1.4	Аксенова, Н. А., Рожкова, О. В.	Буровые промывочные жидкости и промывка скважин. В 3 томах. Т.1: учебное пособие для вузов	Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2016, электронный ресурс	1
Л1.5	Бабаян Э.В., Мойса Н.Ю.	Буровые растворы: Учебное пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2019, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Холмберг К., Йенссон Б., Кронберг Б., Линдман Б., Сумм Б. Д.	Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах: [учебное пособие]	М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007	1
Л2.2	Вахрушев Л. П., Лушпеева О. А., Беленко Е. В.	Элементы термодинамики промывочных систем	Екатеринбург: Путиведь, 2003	2
Л2.3	Ибрагимов Н.Г., Крупин С.В.	Коллоидно-химические основы возникновения и удаления асфальто-смоло-парафиновых отложений при разработке нефтяных месторождений: учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008, электронный ресурс	1

Л2.4	Крупин С.В.	Коллоидно-химические основы создания глинистых суспензий для нефтепромыслового дела: монография	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010, электронный ресурс	1
------	-------------	---	--	---

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Нехорошев В. П., Дудкин Д. В., Нопин М. А., Нехорошев С. В.	Высокомолекулярные соединения: методические рекомендации по выполнению лабораторных работ	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2020, электронный ресурс	1
Л3.2	Нехорошев В. П., Петрова Ю. Ю., Нехорошев С. В., Журавлева Л. А., Новиков А. А.	Химия нефти: методические рекомендации к выполнению лабораторных работ	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2020, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Royal Society of Chemistry (RSC) https://www.rsc.org/
Э2	Cambridge University Press https://www.cambridge.org/core
Э3	American Chemical Society https://www.acs.org/content/acs/en.html
Э4	Web of Science, Scopus https://apps.webofknowledge.com/ https://www.scopus.com/
Э5	http://www.onepetro.org http://www.oil-industry.ru – журнал «Нефтяное хозяйство» http://www.chem.msu.ru/ http://www.dobi.oglib.ru – электронная библиотека «Нефть и газ» http://www.sciencedirect.com/ http://www.nglib.ru – портал научно-технической информации электронной библиотеки «Нефть и газ» http://www.chemport.ru/ http://www.ngpedia.ru – большая энциклопедия нефти и газа http://springerlink.metapress.com/ http://phase.imet.ac.ru/zavlabor/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office
---------	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Гарант (информационно-правовой портал) http://www.garant.ru/
6.3.2.2	Консультант-плюс http://www.consultant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, лабораторных занятий укомплектованы необходимой учебной мебелью и техническими средствами для предоставления учебной информации студентам.
7.2	Учебная аудитория для демонстрации лекций оснащена мультимедийным оборудованием, ноутбуком, набором презентаций лекций.
7.3	Имеется справочная литература; дополнительные средства обучения: печатные пособия (таблицы, плакаты), схемы технологических установок нефтехимического синтеза.