



**Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Астраханский государственный технический университет"**

Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована
ООО «ДКС РУС» по международному стандарту ISO 9001:2015

Институт нефти и газа

УТВЕРЖДАЮ

Директор

**Рабочая программа дисциплины
Физико-химия нефтяных дисперсных систем**

Направление

**18.03.01 Химическая технология
Профиль Химическая технология природных энергоносителей и
углеродных материалов**

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Автор:

д.т.н., Профессор, Пивоварова Надежда
Анатольевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	34	34	34	34
Итого ауд.	52	52	52	52
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

дтн, Профессор, Пивоварова Надежда Анатольевна _____

Рецензент(ы):

ктн, Зав. кафедрой, Власова Галина Владимировна _____

Рабочая программа дисциплины

Физико-химия нефтяных дисперсных систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

Профиль Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
утвержденного учёным советом вуза от 17.12.2024 протокол № 4.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химическая технология переработки нефти и газа

Протокол от 25.03 2025 г. № 6

Зав. кафедрой Власова Галина Владимировна

Председатель УМС Летичевская Н.Н.

_____ 2025 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Химическая технология переработки нефти и газа

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Власова Галина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Химическая технология переработки нефти и газа

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Власова Галина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Химическая технология переработки нефти и газа

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Власова Галина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Химическая технология переработки нефти и газа

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой Власова Галина Владимировна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Понимание особенностей свойств и строения нефтяных дисперсных систем для эффективного управления технологическими процессами переработки углеводородного сырья
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Физическая химия	
2.1.2	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	
2.1.3	Физико-химические методы анализа	
2.1.4	Коллоидная химия	
2.1.5	Общая химическая технология	
2.1.6	Органическая химия	
2.1.7	Химия нефти и газа	
2.1.8	Общая и неорганическая химия	
2.1.9	Метрология, стандартизация и оценка соответствия	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Термокаталитические процессы переработки нефти	
2.2.2	Технологическая практика	
2.2.3	Химмотология углеводородных топлив и масел	
2.2.4	Подготовка к защите и защита ВКР	
2.2.5	Современные технологии и оборудование нефтегазоперерабатывающей отрасли	
2.2.6	Технология получения масел и парафинов	

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

ПК-8: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа

Знать:

Уровень 1	усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в профессиональной терминологии
Уровень 2	определения понятий дает неполные и допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов
Уровень 3	четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания

Уметь:

Уровень 1	выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действия выполняется недостаточно осознанно
Уровень 2	выполняет все операции, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 3	выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознанно

Владеть:

Уровень 1	владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен
Уровень 2	в целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт
Уровень 3	владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	технологии переработки нефти; передовой научно-технический отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти; требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции; стандарты и технические условия по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации; методы проведения научно-исследовательских работ и организации лабораторного контроля сырья; методы измерений, контроля качества товарной продукции и полуфабрикатов; оборудование лаборатории и правила его эксплуатации; правила проведения испытаний и приемки

3.2	Уметь:
3.2.1	работать на современном технологическом и лабораторном оборудовании; применять стандартные методы контроля качества производимой продукции; производить испытания образцов различными методами; проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов
3.3	Владеть:
3.3.1	методами выполнения экспериментальных работ и обобщения их результатов; организации и проведения лабораторных анализов в соответствии с существующими стандартами; обеспечении достоверности, объективности и требуемой точности результатов испытаний; подготовки инструментария и химической посуды для проведения испытаний сырья и полуфабрикатов; оформления протоколов испытаний и разработки технической документации на их основе; анализа соответствия утвержденным стандартам организации характеристик продукции, условий ее эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Современные представления о строении нефти и нефтяных систем					
1.1	Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефтяных систем. Зарядовые и обменные взаимодействия в коллоидных системах. Парамагнетизм НДС. Особенности строения и свойств НДС /Лек/	6	2	ПК-8	Л1.1 – Л1.5	
1.2	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Изучение лабораторной базы, методов анализа, подготовка НДС - объектов изучения для лабораторных работ. Распределение заданий на лабораторные работы /Лаб/	6	2	ПК-8	8.1	
1.3	Современные представления о строении нефти и нефтяных систем. Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефтяных систем. Зарядовые и обменные взаимодействия в коллоидных системах. Парамагнетизм НДС. Реферат на тему: Особенности строения и свойств НДС. Примеры /Ср/	6	12	ПК-8	8.5 Л1.1 – Л1.5	
1.4	Ассоциативное строение нефтяных растворов. Термодинамика и неидеальность нефтяных растворов. Теоретические аспекты строения нефтяных растворов. Дисперсное строение и классификация НДС. Диссипативные и фрактальные структуры /Лек/	6	2	ПК-8	Л1.1 – Л1.5	
1.5	Определение кинематической вязкости нефтепродуктов с различными добавками /Лаб/	6	4	ПК-8	8.1	
1.6	Ассоциативное строение нефтяных растворов. Термодинамика и неидеальность нефтяных растворов. Теоретические аспекты строения нефтяных растворов. Дисперсное строение и классификация НДС. Диссипативные и фрактальные структуры. Реферат на тему. Привести примеры /Ср/	6	12	ПК-8	8.5 1.1 – Л1.5	
	Раздел 2. Коллоидно-химические свойства НДС и методы их исследования			ПК-8		
2.1	Методы определения дисперсности НДС. Поверхностные и объёмные свойства НДС /Лек/	6	2	ПК-8	Л1.1 – Л1.5	

2.2	Определение среднего диаметра частиц дисперсной фазы в нефтяных системах фотоколориметрическим методом /Лаб/	6	4	ПК-8	8.1	
2.3	Коллоидно-химические свойства НДС и методы их исследования. Методы определения дисперсности НДС. Поверхностные и объёмные свойства НДС /Ср/	6	10	ПК-8	8.5 Л1.1 – Л1.5	
	Раздел 3. Физико-химическая механика НДС					
3.1	Основы физико-химической механики НДС. Реологические модели поведения НДС. Диаграмма фазовых превращений НДС от температуры. Структурно-механические свойства НДС /Лек/	6	2	ПК-8	Л1.1 – Л1.5	
3.2	Изучение вспениваемости нефтепродуктов /Лаб/	6	4	ПК-8	8.2	
3.3	Основы физико-химической механики НДС. Реологические модели поведения НДС. Диаграмма фазовых превращений НДС от температуры. Структурно-механические свойства НДС. Реферат на тему /Ср/	6	10	ПК-8	8.5 Л1.1 – Л1.5	
	Раздел 4. Фазовые переходы и концепция экстремальных состояний нефтяных систем			ПК-8		
4.1	Термодинамика и кинетика фазовых переходов I рода. Кипение-конденсация /Лек/	6	2	ПК-8	Л1.1 – Л1.5	
4.2	Исследование изменения температуры застывания нефтяных и газоконденсатных фракций и остатков в зависимости от добавок /Лаб/	6	4	ПК-8	8.1	
4.3	Фазовые переходы и концепция экстремальных состояний нефтяных систем. Термодинамика и кинетика фазовых переходов I рода. Кипение-конденсация. Реферат /Ср/	6	8	ПК-8	8.5 Л1.1 – Л1.5	
4.4	Кристаллизация и стеклование. Критические явления в НДС при фазовых переходах II рода. Экстремальные состояния НДС в процессах добычи и переработки /Лек/	6	2	ПК-8	Л1.1 – Л1.5	
4.5	Определение поверхностного натяжения в нефтяных системах по методу Ребиндера /Лаб/	6	4	ПК-8	8.1	
4.6	Кристаллизация и стеклование. Критические явления в НДС при фазовых переходах II рода. Экстремальные состояния НДС в процессах добычи и переработки. Реферат /Ср/	6	10	ПК-8	8.5 Л1.1 – Л1.5	
	Раздел 5. Необратимые фазовые переходы в нефтяных системах			ПК-8		
5.1	Фазовые переходы в термических и термокаталитических процессах нефтегазопереработки /Лек/	6	2	ПК-8	Л1.1 – Л1.5	
5.2	Определение фактора устойчивости НДС /Лаб/	6	4	ПК-8	8.3	

5.3	Необратимые фазовые переходы в нефтяных системах. Термические процессы нефтегазопереработки. Термокаталитические процессы нефтегазопереработки. Реферат /Ср/	6	10	ПК-8	8.5 Л1.1 – Л1.5	
	Раздел 6. Интенсификация технологических процессов переработки углеводородного сырья и облагораживания нефтепродуктов с позиций теории НДС			ПК-8		
6.1	Коллоидно-химические способы интенсификации жидкофазных процессов нефте- и газопереработки. Регулирование фазовых переходов в гетерофазном процессе обезвоживания нефти, ректификации нефти и газоконденсата, окисления нефтяных остатков, компаундирования тяжелого сырья вторичных процессов нефтепереработки. Облагораживание нефтепродуктов введением присадок /Лек/	6	2	ПК-8	Л1.1 – Л1.5	
6.2	Оценка диспергирующей способности присадок в отработанных маслах методом бумажной хроматографии /Лаб/	6	4	ПК-8	8.4	
6.3	Коллоидно-химические способы интенсификации жидкофазных процессов нефте- и газопереработки. Регулирование фазовых переходов в гетерофазном процессе обезвоживания нефти, ректификации нефти и газоконденсата, окисления нефтяных остатков, компаундирования тяжелого сырья вторичных процессов нефтепереработки. Облагораживание нефтепродуктов введением присадок. Реферат по теме /Ср/	6	10	ПК-8	8.5 Л1.1 – Л1.5	
6.4	Влияние волновых воздействий на дисперсные и физико-химические свойства углеводородного сырья и нефтепродуктов. Классификация волновых воздействий. Низкоэнергетические воздействия на углеводородное сырьё и нефтепродукты посредством постоянного магнитного поля и ультразвука /Лек/	6	2	ПК-8	Л1.1 – Л1.5	
6.5	Определение коэффициента флокуляции НДС /Лаб/	6	4	ПК-8	8.3	
6.6	Влияние волновых воздействий на дисперсные и физико-химические свойства углеводородного сырья и нефтепродуктов. Классификация волновых воздействий. Низкоэнергетические воздействия на углеводородное сырьё и нефтепродукты посредством постоянного магнитного поля и ультразвука. Привести примеры. Реферат /Ср/	6	10	ПК-8	8.5 Л1.1 – Л1.5	
	Раздел 7. Контроль					
7.1	Зачет с оценкой /Зачёт СОц/	6	0			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

- Как классифицируют НДС по агрегатному состоянию компонентов?
- 2 Классификация НДС по дисперсному составу
- 3 Каковы особенности межмолекулярного взаимодействия в НДС?
- 4 На какие три группы подразделяют дисперсные системы в зависимости от концентрации дисперсной фазы?
- 5 Как методы определения размеров частиц дисперсной фазы НДС по способу измерения можно разделить на две группы?
- 6 На каком исследовании основаны методы оценки экстремального состояния?
- 7 В чем заключается механизм пластического течения?
- 8 Что происходит в ССЕ по мере изменения размеров ядра согласно одному из положений теории регулируемых фазовых переходов ?
- 9 Какими двумя предельными режимами характеризуется механизм кипения?
- 10 Дайте определение процессу стеклования
- 11 Дайте определение сложной структурной единице
- 12 Как подразделяются дисперсные системы по характеру взаимодействия дисперсной фазы и дисперсионной среды ?
- 13 Дайте классификацию ММВ по расстоянию действия между двумя молекулами
- 14 Дайте определение метода турбидиметрии
- 15 Какое свойство определяет устойчивость НДС?
- 16 Что является основной задачей физико-химической механики НДС
- 17 Дайте определение реологии
- 18 Чем характеризуются фазовые переходы первого рода?
- 19 Чем характеризуются фазовые переходы второго рода?
- 20 Дайте характеристику вязко-пластичному течению

5.2. Темы письменных работ

1. Элементы механики жидкостей.
2. Строение вещества в конденсированном состоянии,
3. Свойства гетероатомных органических соединений;
4. 4. Природа сил межмолекулярного взаимодействия в неорганических коллоидах и в нефтяных дисперсных системах.
5. 5. Проявление парамагнетизма в органических соединениях, нефтях и нефтепродуктах.
6. 6. Модель построения ассоциативных комбинаций нефтяных дисперсных систем “Plate to plate” и “Onion skin”.
7. Спектральные методы определения размера и количества частиц дисперсной фазы.
8. Определение погрешностей испытаний по результатам лабораторных работ по изучению свойств НДС (темы лабораторных работ настоящей рабочей программы)
9. Механизм действия сил на поверхности раздела фаз. Природа адсорбционного взаимодействия.
10. Выдающийся учёный, автор теории НДС – профессор Сюняев З.И.
11. Выдающийся учёный, автор теории ММВ в нефтяных средах на основе обменных взаимодействий – Унгер Ф.Г.
12. Сравнительный анализ фазовых переходов 1-го и 2-го рода в НДС.
13. Способы регулирования строения и свойств НДС.

5.3. Фонд оценочных средств

1. Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефтяных систем. Зарядовые и обменные взаимодействия в коллоидных системах.
2. Спиновая природа осадков НДС. Парамагнетизм нефтяных систем.
3. Природа смол и асфальтенов. Гомолитическая диссоциация.
4. Дисперсное строение нефтяных систем. Классификация НДС.
5. Дисперсность нефтепродуктов. Примеры.
6. Модели сложных структурных единиц (ССЕ) НДС.
7. Методы определения дисперсности НДС.
8. Поверхностные и объёмные свойства НДС, поверхность раздела фаз и поверхностные явления в НДС.
9. Методы изучения поверхностных свойств различных НДС.
10. Устойчивость НДС и методы её исследования.
11. Основы физико-химической механики НДС. Реологические модели поведения НДС.
12. Диаграмма фазовых превращений НДС. Структурно-механические свойства НДС.
13. Термодинамика и кинетика фазовых переходов I рода. Кипение-конденсация. Кристаллизация и стеклование.
14. Критические явления в НДС при фазовых переходах II рода.
15. Экстремальные состояния НДС при добыче и транспортировке. Водонефтяные эмульсии и нефтегазовые системы.
16. Представление о кинетике и механизме изменения размеров и свойств ССЕ. Критические радиусы ССЕ.
17. Термодинамика поверхностных явлений. Перераспределение веществ: между фазами.
18. Влияние физических процессов на химические превращения и на свойства НДС.
19. Необратимые фазовые переходы в нефтяных системах в термических процессах нефтегазопереработки. Висбрекинг. Коксование.
20. Необратимые фазовые переходы в нефтяных системах в каталитических процессах нефтегазопереработки. Алкилирование. Гидроочистка.

21. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Обезвоживание-обессоливание.
22. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Увеличение выхода светлых нефтепродуктов при ректификации.
23. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Селективная очистка масляных фракций.
24. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Улучшение низкотемпературных свойств нефтяных систем.
25. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Очистка углеводородного сырья от механических примесей.
26. Влияние внешних воздействий на физико-химические свойства при компаундировании нефтяного сырья.
27. Влияние внешних воздействий при компаундировании нефтепродуктов.
28. Влияние внешних воздействий при хранении нефтепродуктов.
29. Влияние волновых воздействий на физико-химические, эксплуатационные и экологические свойства нефтяного сырья и нефтепродуктов.
30. Концепция экстремальных состояний нефтяных систем.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Фронтальный опрос – ПК-8
 Отчёт по лабораторным работам – ПК-8
 Контрольная работа – ПК-8
 Презентация – ПК-8

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Туманян Б.П.	Научные и прикладные аспекты теории нефтяных дисперсных систем	М.: Техника : ТУМА ГРУПП, 2000
Л1.2	Сафиева Р.З.	Физикохимия нефти. Физико-химические основы технологии переработки нефти	М.: Химия, 1998
Л1.3	Фукус Г.И.	Коллоидная химия нефти и нефтепродуктов	М. Издательство «Техника», ООО «ТУМА ГРУПП», 2001
Л1.4	Унгер Ф.Г.	Фундаментальные и прикладные результаты исследования нефтяных дисперсных систем	Уфа, Издательство ГУП ИНХБ РБ, 2011
Л1.5	Сюняев З.И., Сюняев З.И., Сафиева Р.З	Нефтяные дисперсные системы	М. Химия. 1990

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Образовательный портал Moodle Образовательный портал АГТУ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу www.portal.astu.org из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети АГТУ.
6.3.1.2	Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВО «АГТУ» Обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, например, ЭБС издательства «Лань»; доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам АГТУ, периодическим изданиям.
6.3.1.3	Windows Многозадачная операционная система компании Microsoft
6.3.1.4	AdobeReader Программа для просмотра электронных документов
6.3.1.5	FoxitReader Программа для просмотра электронных документов
6.3.1.6	Internet Explorer Браузер
6.3.1.7	GoogleChrome Браузер
6.3.1.8	Moodle Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГТУ»
6.3.1.9	KasperskyAntivirus Средство антивирусной защиты
6.3.1.10	OpenOffice.org (Calc) Программное обеспечение для работы с электронными документами

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Полнотекстовая база данных ScienceDirect
6.3.2.2	База данных российских стандартов «Технорма»
6.3.2.3	Межрегиональная аналитическая роспись статей (МАРС)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционный зал, оборудованный рабочими местами для студентов и рабочим местом для преподавателя, современной презентационной техникой (проектор, экран).
-----	--

7.2	Помещения для самостоятельной работы, обеспечивающие доступ к сети "Интернет" и обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета, оснащенные компьютерными моноблоками.
7.3	Аудитории для лабораторных занятий, оснащенные измерительными приборами и лабораторными установками для приготовления проведения термokatалитических процессов.
7.4	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная рабочими местами для студентов и рабочим местом для преподавателя.
7.5	Аудитория для проведения индивидуальных и групповых консультаций, оборудованная рабочими местами для студентов и рабочим местом для преподавателя, современной презентационной техникой (проектор, экран)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- 8.1 Пивоварова Н.А., Рамазанова А.Р., Т.В. Сальникова, Лабораторный практикум по дисциплине «Физико-химия нефтяных дисперсных систем» предназначен для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки бакалавров 18.03.01 «Химическая технология» / Астрахань: АГТУ, 2019. – 36 с. www.portal2.astu.ru
- 8.2 Пивоварова Н.А, Власова Г.В. Изучение вспениваемости нефтепродуктов. Методические указания для проведения лабораторных работ по дисциплине «Физико-химия нефтяных дисперсных систем» по направлению 18.03.01 «Химическая технология» Астрахань: АГТУ, 2016, 12 с. www.portal2.astu.ru
- 8.3 Власова Г.В., Сальникова Т.В. Определение агрегативной устойчивости нефтяных дисперсных систем. Методические указания для проведения лабораторных работ по дисциплине «Физико-химия нефтяных дисперсных систем» по направлению 18.03.01 «Химическая технология» Астрахань: АГТУ, 2025, 19 с. www.portal2.astu.ru
- 8.4 Пивоварова Н.А. , Сальникова Т.В. Оценка диспергирующей способности присадок в отработанных маслах методом бумажной хроматографии. Методические указания для проведения лабораторных работ по дисциплине «Физико-химия нефтяных дисперсных систем» по направлению 18.03.01 «Химическая технология» Астрахань: АГТУ, 2025, 13 с. www.portal2.astu.ru
- 8.5 Пивоварова Н.А. Методические указания по выполнению самостоятельной работы для обучающихся очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» / Астрахань: АГТУ, 2020. – 11 с www.portal2.astu.ru

Приложение 1 к рабочей программе
дисциплины Физико-химия нефтяных дисперсных
систем

**Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями
здоровья по зрению**

В Университете в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению организованы информационные указатели с использованием тактильного шрифта по системе Брайля. Сайт Университета имеет версию для слабовидящих.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий в части освоения следующих разделов: (п.4:разделы 1-8).
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в аудиоформате www.portal2.astu.ru
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

**Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями
здоровья по слуху**

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий в части освоения следующих разделов: (п.4:разделы 1-8).
2. При проведении практических (лабораторных) занятий производится дублирование звуковой справочной информации визуальной.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

**Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями
здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата**

В Университете в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, корпуса, в которых реализуется образовательная деятельность, укомплектованы необходимым оборудованием для облегчения доступа в аудитории и обслуживающие помещения.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий в части освоения следующих разделов: (п.4:разделы 1-8).
2. При проведении практических (лабораторных) занятий обеспечивается возможность освоения практических навыков обучающимся с ОВЗ с учетом его индивидуальных физических возможностей.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.