

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ И НАНОМАТЕРИАЛОВ

Кафедра физической и органической химии химического факультета

Образовательная программа

04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

Профиль подготовки

Физическая химия

Уровень высшего образования

Специалитет

Форма обучения

Очная

Статус дисциплины: входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений

Махачкала, 2021 г.

Рабочая программа дисциплины «Физическая химия дисперсных систем и наноматериалов» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (уровень специалитета)

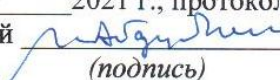
от «13» июля 2017 г. №652

Разработчик(и): кафедра физической и органической химии, Алиева Сима Абилькасумовна, доцент, Магомедова Асият Омаровна

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры физической и органической химии

от «18» 05 2021 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  проф. Абдулагатов И.М.

(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методической комиссией

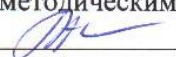
«18» 06 2021 г. прот № 10

Председатель  Гасангаджиева У.Г.

(подпись)

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением

«09» июля 2021 г.


(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина “Физическая химия дисперсных систем и наноматериалов” входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП специалитета по специальности 04.05.01 - “Фундаментальная и прикладная химия”.

Дисциплина реализуется на факультете химическом кафедрой физической и органической химии.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональной компетенции – ОПК-6 и профессиональных ПК – 1, 2, 3, 4, 5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиумов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Се- мestr	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма проме- жуточной атте- стации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лек- ции	Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	кон- сульта- ции				
7 сем.	108	18	48	-	-	-	42	Зачет

1.1. Цели освоения дисциплины

Целью данного спецкурса является расширить у студентов знания об особенностях коллоидных ПАВ. В частности изучаются:

1. Изменение в нужном направлении молекулярной природы границы раздела фаз в результате адсорбции ПАВ.

2. Регулирование коллоидно-химических, т.е. микрогетерогенных процессов, в частности, таких, как солубилизация (включение маслорастворимых компонентов в углеводородные ядра мицелл-своеобразных фазовых агрегатов поверхностно-активных молекул).

3. Удаление загрязнений с поверхности волокон тканей.

Таким образом, круг объектов и соответственно теоретических и прикладных интересов, связанных с ПАВ, достаточно велик.

Поэтому доскональное изучение строения, свойств и применение ПАВ является очень важным курсом для химиков.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина “Физическая химия дисперсных систем и наноматериалов” входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП специалитета по специальности 04.05.01 - “Фундаментальная и прикладная химия”.

Цели освоения дисциплины достигаются на основе фактического материала предшествующих курсов “Физическая химия”, “Коллоидная химия”.

Освоение материала по дисциплине “ Физическая химия дисперсных систем и наноматериалов ” требует от студентов глубоких теоретических знаний общего курса коллоидной и физической химии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
<p>ОПК-6 способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p>ОПК-6.1 Грамотно составляет отчет о проделанной работе в письменной форме</p>	<p>Знает: требования к рабочему журналу химика; правила составления протоколов отчетов химических опытов; требования к представлению результатов исследований в виде курсовых и квалификационных работ. Умеет: представить результаты опытов и расчетных работ согласно требованиям в данной области химии; представить результаты химических исследований в соответствии с требованиями к квалификационным работам. Владеет: опытом представления результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ в виде протоколов испытаний, отчетов, курсовых и квалификационных работ</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос</p>
	<p>ОПК-6.2 Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке</p>	<p>Знает: требования к тезисам и научным статьям химического профиля; Умеет: составить тезисы доклада и отдельные разделы статьи на русском и английском языке Владеет: навыками представления резуль-</p>	

		<p>татов собственных научных изысканий в компьютерных сетях и информационной научно-образовательной среде</p>	
	<p>ОПК-6.3 Представляет результаты работы в устной форме на русском и английском языке</p>	<p>Знает: грамматику, орфографию и орфоэпию русского и английского языка. Умеет: представить результаты исследований в виде постера; формулировать вопросы к членам профессионального сообщества и отвечать на вопросы по теме проведенного исследования; грамотно и логично изложить результаты проделанной работы в устной форме на русском и английском языке. Владеет: свободно русским и английским языком.</p>	
<p>ПК-1. Способен проводить сбор, анализ и обработку литературных данных для решения поставленной задачи в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>ПК-1.1. Собирает информацию по тематике научного проекта в выбранной области химии с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных</p>	<p>Знает: Знает перечень открытых источников информации и специализированных баз данных в области аналитической химии. Умеет: Пользоваться электронными ресурсами и базами данных, а так же периодическими изданиями в области аналитической химии. Владеет: навыками сбора информации по тематике научного проекта в области аналитической химии с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных, в том числе Scopus и Web of Science.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос</p>
	<p>ПК-1.2. Анализирует и обрабатывает литературные данные по тематике исследова-</p>	<p>Знает: знает методы систематизации и классификации литератур-</p>	

	<p>ния в выбранной области химии</p>	<p>ных данных по тематике исследования в области аналитической химии.</p> <p>Умеет: систематизировать и классифицировать литературные данные по тематике исследования в области аналитической химии.</p> <p>Владеет: навыками систематизации и классификации литературных данных по тематике исследования в области аналитической химии.</p>	
<p>ПК-2. Способен планировать работу и выбирать методы решения поставленных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>ПК-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.</p>	<p>Знает: методы составления планов отдельных стадий и общего плана исследования в области аналитической химии.</p> <p>Умеет: составлять планы отдельных стадий и общий плана исследования в области аналитической химии.</p> <p>Владеет: навыками составляет общего плана исследования в области аналитической химии и детальных планов отдельных стадий.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос</p>
<p>ПК-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.</p>	<p>Знает: экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области аналитической химии.</p> <p>Умеет: выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области аналитической химии исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.</p> <p>Владеет: навыками выбира экспериментальных и расчетно-теоретические методы решения поставленной</p>		

		задачи исходя в области аналитической химии из имеющихся материальных и временных ресурсов.	
	ПК-2.3. Планирование и проведение научно-исследовательских работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство.	Знает: методы нормативные документы по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство. Умеет: планировать и проводить научно-исследовательские работы по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство. Владеет: навыками планирования и проведения научно-исследовательских работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство.	Устный опрос, письменный опрос
ПК-3. Способен проводить экспериментальные и расчетно-теоретические работы по заданной теме в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.1. Проводит экспериментальные исследования по заданной теме в выбранной области химии	Знает: методы проведения экспериментальных исследований по заданной теме в области аналитической химии. Умеет: проводить экспериментальные исследования по заданной теме в области аналитической химии. Владеет: навыками проведения экспериментальных исследований под руководством руководителя по заданной теме в области аналитической химии.	Устный опрос, письменный опрос, сдача лабораторных работ
	ПК-3.2. Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной теме в выбран-	Знает: методы расчетно-теоретических исследований по заданной	

	ной области химии	<p>теме в области аналитической химии.</p> <p>Умеет: проводит расчетно-теоретические исследования по заданной теме в области аналитической химии.</p> <p>Владеет: необходимыми навыками качественного проведения расчетно-теоретических исследований по заданной теме в области аналитической химии.</p>	
	ПК-3.3. Управляет высокотехнологичным химическим оборудованием	<p>Знает: технические характеристики высокотехнологического аналитического оборудования.</p> <p>Умеет: управлять высокотехнологичным аналитическим оборудованием.</p> <p>Владеет: навыками управления и обслуживания высокотехнологического аналитического оборудования.</p>	Устный опрос, письменный опрос, сдача лабораторных работ
	ПК-3.4. Проводит испытания новых образцов продукции	<p>Знает: методы проведения анализа новых образцов продукции.</p> <p>Умеет: проводить анализ новых образцов продукции.</p> <p>Владеет: навыками качественного и количественного анализа образцов новых реальных объектов.</p>	
	ПК-3.5. Разрабатывает новые методики контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции	<p>Знает: методологию разработки новых методик контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции.</p> <p>Умеет: проверять правильность новых методик контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции.</p> <p>Владеет: навыками разработки новых методик контроля сырья, пре-</p>	

		курсоров и готовой продукции и проверки их правильности.	
<p>ПК-4. Способен обрабатывать и интерпретировать результаты проведенных работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках с использованием различных методов и подходов.</p>	<p>ПК-4.1. Обрабатывает полученные данные с использованием современных методов анализа информации.</p>	<p>Знает: современные методы анализа информации.</p> <p>Умеет: применять современные методы анализа информации для обработки полученных данных.</p> <p>Владеет: навыками обработки полученных результатов анализа реальных объектов с использованием современных методов анализа информации.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, сдача лабораторных работ</p>
	<p>ПК-4.2. Грамотно интерпретирует результаты исследований в выбранной области химии.</p>	<p>Знает: методы интерпретации результатов исследований в области аналитической химии.</p> <p>Умеет: грамотно интерпретировать результаты исследований в области аналитической химии.</p> <p>Владеет: навыками интерпретации и наглядного представления результатов исследований в области аналитической химии.</p>	
	<p>ПК-4.3. Анализирует результаты испытаний сырья, прекурсоров, готовой продукции; оценивает степень их соответствия нормативным документам (стандартам и технологическим регламентам).</p>	<p>Знает: стандарты и технологические регламенты сырья, прекурсоров, готовой продукции.</p> <p>Умеет: анализировать результаты испытаний сырья, прекурсоров, готовой продукции.</p> <p>Владеет: навыками статистической обработки результатов испытаний сырья, прекурсоров, готовой продукции; оценки степени их соответствия стандартам и технологическим регламентам.</p>	
<p>ПК-5. Способен проводить крити-</p>	<p>ПК-5.1. Критически анализирует полученные результа-</p>	<p>Знает: методы критического анализа получен-</p>	<p>Устный опрос,</p>

<p>ческий анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>ты исследований в выбранной области химии, выявляет достоинства и недостатки</p>	<p>ных результатов исследований в области аналитической химии, способы выявления достоинств и недостатков. Умеет: критически анализировать полученные результаты анализа реальных объектов и научных исследований в области аналитической химии. Владеет: навыками критического анализа полученных результатов анализа реальных объектов и научных исследований в области аналитической химии.</p>	<p>письменный опрос</p>
	<p>ПК-5.2. Готовит отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР в выбранной области химии</p>	<p>Знает: методологию подготовки отчетов по результатам НИР и НИОКР в выбранной области химии. Умеет: готовить отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР в области аналитической химии. Владеет: навыками подготовки отдельных разделов отчетов по результатам НИР и НИОКР в области аналитической химии.</p>	
	<p>ПК-5.3. Формулирует рекомендации по продолжению исследования в выбранной области химии.</p>	<p>Знает: способы подготовки рекомендаций по продолжению исследования в области аналитической химии. Умеет: формулировать рекомендации по продолжению исследования в области аналитической химии. Владеет: навыками формулировки рекомендаций по продолжению исследования в области аналитической химии.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос</p>
	<p>ПК-5.4. Анализирует полу-</p>	<p>Знает: методы анализа</p>	

	<p>ченные результаты и формулирует предложения по оптимизации отдельных стадий технологического процесса.</p>	<p>полученных результатов и оптимизации отдельных стадий технологического процесса. Умеет: анализировать полученные результаты и формулировать предложения по оптимизации отдельных стадий технологического процесса. Владеет: навыками анализа полученных результатов и разработки предложений по оптимизации отдельных стадий технологического процесса.</p>	<p>опрос, письменный опрос</p>
	<p>ПК-5.5. Разрабатывает техническую документацию и регламенты</p>	<p>Знает: виды технической документации и регламентов в области аналитической химии. Умеет: разрабатывать техническую документацию и регламенты в области аналитической химии. Владеет: навыками и практическим опытом разработки технической документации и регламентов в области аналитической химии.</p>	

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные зан.	Контроль самост. раб.		
1	Модуль 1. Строение и свойства ПАВ Строение ПАВ	7		2				4	Устный опрос, контрольная работа, коллоквиум

2	Объемные свойства поверхностно-активных веществ	7		2		10		2	Устный опрос, контрольная работа, коллоквиум
3	Поверхностные явления	7		4		10		2	Устный опрос, контрольная работа, коллоквиум
	Итого		36	8		20		8	
Модуль 2. Поверхностно-активные вещества как стабилизаторы эмульсий и пен и как пленкообразователи									
1	Тип эмульсии и устойчивость эмульсий к коалесценции	7		2		10		5	Устный опрос, контрольная работа, коллоквиум
2	Пенообразующая способность поверхностно-активных веществ. Смачивание. Антифрикционное действие ПАВ.	7		4		10		5	Устный опрос, контрольная работа, коллоквиум
	Итого		36	6		20		10	
Модуль 3. Высокомолекулярные ПАВ									
3	Высокомолекулярные ПАВ и защитные оболочки природных и синтетических дисперсных систем	7		4		8		24	Устный опрос, контрольная работа, коллоквиум
	Итого		36	4		8		24	
	Всего		108	18		48		42	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Модуль 1. Строение и свойства ПАВ

В этом разделе рассматриваются два больших класса поверхностно-активных веществ (ПАВ) и связь между структурой молекул и объемными свойствами такими, как испарение (система раствор-пар), растворение (система, конденсированная фаза-жидкость) и экстракция (распределение компонента между двумя жидкими фазами), а также их поверхностно-активными свойствами.

Тема 1. Строение ПАВ

1. Анионоактивные вещества.
2. Катионоактивные вещества.
3. Амфолитные вещества.
4. Неионогенные поверхностно-активные вещества

Тема 2. Объемные свойства поверхностно-активных веществ

1. Явления распределения.
2. Явления переноса.
3. Энергия межмолекулярного взаимодействия различных групп органических соединений.

4. Основные закономерности межмолекулярного взаимодействия в жидкостях и растворах.

5. Зависимость межмолекулярных сил от межмолекулярного расстояния.

Тема 3. Поверхностные явления

1. Поверхностное натяжение жидкости, состоящих из симметричных молекул.

2. Поверхностное натяжение жидкостей, состоящих из асимметричных молекул.

3. Зависимость поверхностного натяжения от взаимосмещиваемости фаз.

4. Факторы, определяющие поверхностное давление.

5. Адсорбция поверхностно-активных веществ.

6. Уравнения адсорбции.

7. Правило Траубе.

8. Причины понижения поверхностного натяжения.

9. Совместная адсорбция двухповерхностно-активных веществ на поверхности жидкость-жидкость.

Модуль 2. Поверхностно-активные вещества как стабилизаторы эмульсий и пен и как пенообразователи

Все ПАВ делятся на 2 класса: коллоидные, или мицеллярнорастворимые, и неколлоидные, или молекулярнорастворимые. Первое применение ПАВ нашли в качестве моющих средств, эмульгаторов и пенообразователей. В модуле рассматривается процесс коалесценции, образование того или иного типа эмульсий в присутствии различных примесей к ПАВ, использование ПАВ для устойчивости дисперсных систем.

ПАВ применяются в качестве смачивателей. Процессы смачивания твердых тел жидкостями длительны и ускоряются введением ПАВ.

Тема 1. Тип эмульсии и устойчивость эмульсий к коалесценции

1. Явление коалесценции.

2. Стабилизирующая способность ПАВ.

3. Вязкость непрерывной фазы.

3. Реологические свойства поверхностных слоев

4. Анализ эмульгирующей способности.

5. Влияние добавок.

6. Влияние соотношения объемов фаз.

7. Влияние внешних факторов на свойства эмульсий

8. Связь между строением молекул ПАВ и свойствами эмульсий

Тема 2. Пенообразующая способность поверхностно-активных веществ. Смачивание. Антифрикционное действие ПАВ.

1. Методы оценки пенообразующей способности ПАВ.

2. Факторы, определяющие устойчивость пен.

3. Показатель количества пены, полученной с помощью данного раствора ПАВ.

4. Предел концентрации, при которой ПАВ является пенообразователем

5. Влияние неорганических электролитов на пенообразующую способность ПАВ.

6. Метод анализа дисперсных систем с помощью ультразвука

7. Понятие когезии жидкости.

8. Понятие адгезии жидкости.

9. Адгезия идеальных жидкостей.

10. Адгезия алифатических углеводородов к твердым поверхностям

11. Адгезия асимметричных жидкостей к твердым поверхностям.

12. Зависимость дипольного момента от давления в процессе трения.

13. ПАВ как замедлители испарения.

14. Влияние длины цепи ПАВ на растекаемость.

Модуль 3. Высокомолекулярные ПАВ

Тема 1. Высокомолекулярные ПАВ и защитные оболочки природных и синтетических дисперсных систем

1. Общие сведения о высокомолекулярных ПАВ.
2. Структура высокомолекулярных ПАВ на поверхности раздела фаз.
2. Факторы, влияющие на поверхностную активность высокомолекулярных ПАВ.
3. Пленки нерастворимых высокомолекулярных ПАВ на поверхности воды.
4. Смешанные пленки.

4.4. Лабораторные работы

№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Лабораторная работа № 1		
Модуль 1. Строение и свойства ПАВ	Подтвердить правило Дюкло-Траубе. Определить поверхностное натяжение трех гомологов сталогмометрическим методом	Построить графики зависимости поверхностного натяжения от $\lg C$ и определить по ним ККМ. Определить поверхностную активность для исследуемых гомологов и сопоставить их
Лабораторная работа № 2		
Модуль 1. Строение и свойства ПАВ	Показать, что содержащиеся в желчи соли желчных кислот (холевая, гликохолевая), представляющие собой ПАВ, способны понижать поверхностное натяжение на границе вода-масло или на границе вода-воздух	В отчете на основании полученных данных построить график, нанося на ось ординат значение сигма, и на ось абсцисс – разбавление желчи, и объяснить, почему сигма не меняется при увеличении концентрации поверхностно-активных веществ в растворе
Лабораторная работа № 3		
Модуль 2. Поверхностно-активные вещества как стабилизаторы эмульсий и пен и как пленкообразователи	Определить устойчивость пен в зависимости от ее концентрации. В работе предлагается определить не только устойчивость полученной пены и ее зависимость от концентрации пенообразователя, но и изучить кинетику разрушения пены, т.е. определить изменение ее устойчивости во времени	По данным эксперимента строят графики: 1. Изменение объема пены со временем (для двух-трех концентраций) 2. Зависимости максимального объема образовавшейся пены от концентрации пенообразователя.
Лабораторная работа № 4		
Модуль 2. Поверхностно-активные вещества как стабилизаторы эмульсий и пен и как пленкообразователи	Пользуясь методами определения количества олеофильного вещества, определить солубилизацию раствором ПАВ до состояния насыщения	Построить график зависимости показателя преломления от количества прибавленного углеводорода. Найти среднее арифметическое показателя преломления для точек, лежащих за перегибом кривой. Рассчитать объем солубилизиро-

		ванного в состоянии насыщения углеводорода
Лабораторная работа № 5		
Модуль 3. Высокомолекулярные ПАВ	Установление взаимосвязи между поверхностными и объемными свойствами водных растворов солей карбоновых кислот. Определение зависимости поверхностной активности и ККМ от длины углеводородного радикала ПАВ; расчет адсорбции и мицеллообразования.	По экспериментальным данным построить график зависимости $\ln K_{CM} = f(\ln C_{oi})$. По тангенсу угла наклона полученной прямой, рассчитать поправочный коэффициент бетта.

5. Образовательные технологии

В курсе по направлению подготовки магистров широко используются в учебном процессе компьютерные программы, различные методики в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В соответствии с требованиями ФГОС предусматривается использование при проведении занятий следующих активных методов обучения:

- самостоятельное изучение теоретического материала с последующим разбором на семинарском занятии;
- подготовка к лабораторным работам;
- оформление результатов лабораторной работы;
- подготовка к промежуточному контролю;
- подготовка к зачету.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Подготовка к зачету.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Изучение рекомендованной литературы.	Устный опрос по разделам дисциплины.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
3.	Решение задач	Проверка домашнего задания	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
5.	Подготовка к зачету.	Устный опрос, либо компьютерное тестирование.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка “отлично” ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка “хорошо” ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка “удовлетворительно” ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Формы контроля и критерии оценок

Формы контроля: текущий контроль (систематический учет знаний и активность студентов на занятиях), промежуточный контроль по модулю (рубежная контрольная работа по пройденному блоку тем) и итоговой контроль (экзамен). Текущий контроль осуществляется в виде устного опроса, тестирования, проведения коллоквиума, обсуждения реферата, проверки домашнего задания.

Оценка текущего контроля включает 70 баллов:

- допуск к выполнению лабораторных работ (10 баллов);
- выполнение и сдача лабораторных работ (20 баллов);
- тестирование (10 баллов);
- выполнение контрольной работы (с включением задач) – 20 баллов.

Промежуточный контроль (в виде контрольной работы или коллоквиума) оценивается в 30 баллов.

Итоговый контроль (100 баллов) проводится в виде устного собеседования или в виде письменного теста, содержащего вопросы по всем разделам курса “Корреляционный анализ органических соединений на основе газожидкостной хроматографии”, изучавшим в процессе семестра. Среднее число баллов по всем модулям, которое дает право получения положительной оценки без итогового контроля знаний – 51 и выше.

Примерная тематика рефератов

1. Основные реологические характеристики состояния тиксотропных пластично-вязких тел.
2. Стабилизация эмульсий твердыми эмульгаторами и коагуляционное структурообразование.
3. О сегнетоэлектрических свойствах углеводородных растворов мыл.
4. Влияние вязкости и концентрации растворов поверхностно-активных веществ на синерезис пен.

5. Ионный обмен и поверхностные явления на дисперсных минералах.
6. Электрокинетические явления в капиллярных системах.

Контрольные вопросы к экзамену

1. Анионактивные ПАВ, строение, способы получения, примеры, применения.
2. Катионные ПАВ, строение, способы получения, примеры, применение.
3. Амфолитные ПАВ, строение, способы получения, применение.
4. Адсорбция и поверхностная активность ПАВ.
5. Кривые зависимости поверхностного натяжения ПАВ от концентрации.
6. Связь между поверхностным натяжением, адсорбции ПАВ и концентрации.
7. Уравнение Гиббса.
8. Правило Дюкло – Траубе.
9. Поверхностное натяжение растворов коллоидных ПАВ.
10. Влияние различных факторов на поверхностное натяжение.
11. Лиотропные ряды и ряды Гофмейстера.
12. Методы определения поверхностного натяжения.
13. Мицеллообразование в растворах ПАВ.
14. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ).
15. Факторы, влияющие на ККМ.
16. Строение мицеллы.
17. Явление солюбилизации.
18. Механизм солюбилизации.
19. Влияние различных факторов на солюбилизацию.
20. Влияние структуры солюбилизатора и солюбилизатора на процесс солюбилизации.
21. Влияние добавок электролитов на ККМ.
22. Отличие явления солюбилизации от эмульгирования.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 70 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 35 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 30 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Абрамзон А.А. Поверхностно-активные вещества. Л.: Химия, 1981.
2. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 1964.
3. Коллоидные ПАВ. Физико-химические свойства / Под ред. А.Б.Таубмана. М.: 1966.
4. Дерябин, В. А. Физическая химия дисперсных систем: учебное пособие / В. А. Дерябин, Е. П. Фарафентова; под редакцией Е. А. Кулешов. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 88 с. - ISBN 978-5-7996-1450-8. - Текст : элек-

тронный//Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/66609.html> (дата обращения: 03.02.2021)

б) дополнительная литература:

1. Поверхностные явления и свойства дисперсных систем: учебное пособие / В. Е. Проскурина, Ю. Г. Галяметдинов, А. А. Коноплева [и др.]. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. - 137 с. - ISBN 978-5-7882-2335-3. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/95009.html> (дата обращения: 03.02.2021)

2. Особенности физико-химических свойств нанопорошков и наноматериалов: учебное пособие / А. П. Ильин, А. В. Мостовщиков, А. В. Коршунов, Л. О. Роот. - 2-е изд. - Томск: Томский политехнический университет, 2017. - 212 с. - ISBN 2227-8397. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84028.html> (дата обращения: 03.02.2021).

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> (дата обращения: 18.01.2021). – Яз. рус., англ.

2. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения овсех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru> свободный (дата обращения: 18.01.2021)

3. ЭБС iprbook.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html> (дата обращения: 18.01.2021).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- литературный поиск используя онлайн поисковую систему NIST/TRC;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине “Фазовое равновесие в сложных многокомпонентных системах для химических технологий” используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий, которая укомплектована техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).