

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»  
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана химического факультета,  
Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/

«20» мая 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Семинар по специализации «Коллоидная химия»**

**Уровень высшего образования:**  
Специалитет

---

**Направление подготовки (специальность):**  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
Коллоидная химия

**Форма обучения:**  
очная

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методической комиссией факультета  
(протокол №3 от 13.05.2019)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (программа специалитета), утвержденного приказом МГУ от 29 декабря 2018 года № 1770 (с изменениями по приказу № 1109 от 11.09.2019).

Год (годы) приема на обучение 2019/2020, 2020/2021

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников). Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП (в форме компетенция – индикатор - ЗУВ) указано в Общей характеристике ОПОП.

Компетенция	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>УК-7.</b> Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах	<b>УК-7.С.1</b> Использует современные информационные технологии для обмена информацией в деловой и профессиональной сферах с учетом основных требований информационной безопасности	<b>Владеть:</b> навыками применения современных информационных технологий для обмена информацией в профессиональной сфере
<b>ОПК-9.С.</b> Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.	<b>ОПК-9.С.4.</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и/или английском языках	<b>Уметь:</b> проанализировать литературные данные по заданной теме и доложить их представителям профессионального сообщества <b>Владеть:</b> навыками представления коллоидно-химической информации в форме презентации научного доклада
<b>СПК-1.С.</b> Способен применять знания теоретических основ фундаментальных разделов коллоидной химии (термодинамика поверхностных явлений, образование, устойчивость и свойства дисперсных систем различной природы) при решении задач профессиональной деятельности	<b>СПК-1.С.1</b> Предлагает методы изучения коллоидных систем с учетом их особенностей	<b>Уметь:</b> применить теоретические основы современной коллоидной химии при анализе и представлении материала научного сообщения на заданную тему

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

*Объем дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц, всего 252 часа, из которых 56 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (28 часов – занятия семинарского типа, 24 часа – индивидуальные консультации, 4 часа – промежуточный контроль успеваемости), 196 часов составляет самостоятельная работа студента.*

4. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Обучающийся должен

**Знать:** теоретические основы коллоидной химии и экспериментальные методы исследования дисперсных систем

**Уметь:** получать экспериментальные данные, объяснять и обобщать полученные результаты

**Владеть:** навыками химического эксперимента, расчётными методами решения химических задач, навыками обработки экспериментальных данных и поиска необходимых данных в открытых источниках (в том числе, в информационных базах данных).

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п..	Всего
Тема 1. Правила и требования к оформлению выпускных квалификационных работ. Работа с информационными ресурсами	16		2		4		6			10
Тема 2. Обсуждение планов выполнения выпускных квалификационных работ	4		2		2		4			

Тема 3. Подготовка обзора литературы по теме выпускной квалификационной работы	88		4		6		10			78
Тема 4. Адсорбция ПАВ на межфазных границах различной природы	21		4		2		6			15
Тема 5. Мицеллообразование	21		4		2		6			15
Тема 6. Микроэмульсии. Синтез наночастиц.	26		4		2		6			20
Тема 7. Роль расклинивающего давления в устойчивости дисперсных систем, теория ДЛФО	16		4		2		6			10
Тема 8. Структурообразование в дисперсных системах	14		2		2		4			10
Тема 9. Эффект Ребиндера	10		2		2		4			6
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>	36					4	4			32
<b>Итого</b>	<b>252</b>		<b>28</b>		<b>24</b>	<b>4</b>	<b>56</b>			<b>196</b>

#### 6. Образовательные технологии:

- применение компьютерных симуляторов, обработка данных на компьютерах, использование компьютерных программ, управляющих приборами;
- использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса;
- преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ МГУ.

### 7. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Рекомендации и требования к оформлению дипломных работ и подготовке документов к защите.

<http://www.chem.msu.ru/rus/diploma/welcome.html>

Рекомендации по оформлению научных работ [http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/analytic docs/Recomendations.pdf](http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/analytic_docs/Recomendations.pdf)

### 8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Со всех компьютеров МГУ организован доступ к полным текстам научных журналов и книг на русском и иностранных языках. Доступ открыт по IP-адресам, логин и пароль не требуются: <http://nbmgu.ru/>

### Основная литература

1. Холмберг К., Йёнссон Б., Кронберг Б., Линдман Б. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах. М.: Бином. 2007.
2. Rosen M.J. Surfactants and Interfacial Phenomena. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc. 2004.
3. Практикум по коллоидной химии. Под ред. В.Г.Куличихина. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012.
1. П.А. Ребиндер. Избранные труды. Поверхностные явления в дисперсных системах. Физико-химическая механика. Наука. 1979.

### Дополнительная литература

1. Израелашвили Дж., Межмолекулярные и поверхностные силы .Научный мир. 2011.– 456 с.
2. В.В. Яминский, В.А. Пчелин, Е.А. Амелина, Е.Д. Щукин. Коагуляционные контакты в дисперсных системах. М. Химия. 1982.
3. P.E.J. Flewitt, R.K. Wild. Grain boundaries. Their microstructure and Chemistry. Wiley & Sons. 2001.
4. А.Л. Волынский, Н.Ф. Бакеев. Особенности эффекта Ребиндера в полимерах. Обзор. // Физикохимия поверхности и защита материалов. 2013. Т. 49. №5. С. 451-470.

Периодическая литература:  
Журнал коллоидной химии

#### Интернет-ресурсы

Зарубежные журналы и библиографические базы данных, доступные через Интернет <http://www.sciencedirect.com>

Journal of Colloid and Interface Science;

Colloids and Surfaces;

Advances in Colloid and Interface Science;

Langmuir

Материально-техническое обеспечение: специальных требований нет, занятия проводятся в обычной аудитории, оснащенной доской и мелом (фломастерами)

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватели:

в.н.с, д.х.н. Наталья Михайловна Задымова

доц, к.ф.-м.н. Евгений Александрович Карпушкин

проф, д.х.н. Владимир Глебович Сергеев

проф. д.х.н. Зоя Николаевна Скворцова

### **Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения**

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - экзамена. На экзамене проверяется достижение промежуточных индикаторов компетенций, перечисленных в п.2.

#### **Вопросы для экзамена:**

1. Влияние строения ПАВ, температуры, концентрации электролитов, природы межфазной границы на поверхностную активность.
2. Адсорбция ПАВ (индивидуальных и бинарных смесей) на границах раздела фаз водный раствор/воздух и водный раствор/неполярная жидкость. Уравнение Гиббса для ионогенных и неионогенных ПАВ.
3. Адсорбция ПАВ из водных растворов (индивидуальных и бинарных смесей) на низкоэнергетических твердых поверхностях. Изотермы адсорбции. Роль поверхностного агрегирования.
4. Адсорбция ПАВ из водных растворов (индивидуальных и бинарных смесей) на высокоэнергетических твердых поверхностях. Механизмы адсорбции.
5. Термодинамика мицеллообразования в водных растворах ПАВ (квазихимический и псевдофазовый подходы). Влияние строения ПАВ, температуры, добавок электролитов и органических соединений на критическую концентрацию мицеллообразования (ККМ) ПАВ в водной среде.
6. Мицеллообразование в водных растворах бинарных смесей ПАВ. Синергетические и антагонистические эффекты при мицеллообразовании в водных растворах бинарных смесей ПАВ.

7. Гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ) ПАВ, критический параметр упаковки (КПУ). Влияние концентрации ПАВ, ГЛБ и КПУ на морфологические изменения в растворах ПАВ.
8. Микроэмульсии. Классификация Винзора. Фазовые диаграммы. Влияние температуры на строение микроэмульсий, стабилизированных неионогенными ПАВ. Влияние концентрации низкомолекулярного электролита на строение микроэмульсий, стабилизированных ионогенными ПАВ.
9. Химические реакции в микрогетерогенных системах типа вода-в-масле. Получение наночастиц солей, металлов, оксидов.
10. Термодинамически неустойчивые эмульсии, их седиментационная и агрегативная устойчивость. Экспериментальное определение типа эмульсии и факторы, определяющие их тип.
11. Механизмы деградации эмульсий. Кинетика флокуляции в эмульсиях. Кинетика коалесценции в эмульсиях. Изотермическая перегонка в эмульсиях и способы ее ингибирования. Структурообразование в эмульсиях как следствие флокуляции.
12. Двойные (множественные) эмульсии: строение, методы получения, механизмы деградации, факторы их агрегативной устойчивости.
13. Коагуляционные и кристаллизационные контакты в дисперсных структурах. Методы измерения прочности индивидуальных контактов. Влияние ПАВ на прочность коагуляционных контактов. Тиксотропия. Механизмы образования кристаллизационных контактов. Факторы, определяющие прочность дисперсных структур. Методы измерения прочности.
14. Реология. Реологические модели. Режимы реологических испытаний дисперсных систем.
15. Структурные и кинетические факторы проявления эффекта Ребиндера в поликристаллических материалах.
16. Особенности проявления эффекта Ребиндера на гидрофильных полимерах.

### Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>				
Оценка \ Результат	2	3	4	5
Знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (до-	Успешное и систематическое умение

			пускает неточности непринципиального характера)	
Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении задач

<b>РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>	<b>ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ</b>
Уметь: проанализировать литературные данные по заданной теме и доложить их представителям профессионального сообщества Уметь: применить теоретические основы современной коллоидной химии при анализе и представлении материала научного сообщения на заданную тему	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене
Владеть: навыками применения современных информационных технологий для обмена информацией в профессиональной сфере Владеть: навыками представления коллоидно-химической информации в форме презентации научного доклада	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене