

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)**

**Введение в специализацию «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>ОПК-1.С.</b> Способен решать современные проблемы фундаментальной и прикладной химии, используя методологию научного подхода и систему фундаментальных химических понятий и законов	<b>ОПК-1.С.1.</b> Воспринимает информацию химического содержания, систематизирует и анализирует ее, оценивает актуальность и степень новизны данных	<b>Знать:</b> актуальные направления исследований в области современной коллоидной химии, историю развития коллоидной химии, место этой науки в системе других наук, анализируемые объекты, основные задачи и перспективы развития науки. <b>Уметь:</b> анализировать научную литературу с целью выбора направления и методов, применяемых в исследовании по теме выпускной квалификационной работы <b>Владеть:</b> навыками поиска, критического анализа, обобщения и систематизации научной информации, постановки целей исследования и выбора оптимальных путей и методов их достижения
<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.2</b> предлагает грамотную интерпретацию результатов исследования коллоидных систем на основе знания теоретических основ фундаментальных разделов коллоидной химии	<b>Знать:</b> теоретические основы главных разделов коллоидной химии: термодинамика поверхностных явлений, образование, устойчивость и свойства дисперсных систем различной природы, механизмы и закономерности процессов, протекающих в этих системах <b>Уметь:</b> применять теоретические знания основных законов коллоидной химии при решении учебных и научных задач химической направленности

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 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых 44 часа составляет контактная работа студента с преподавателем (36 часов занятия лекционного типа, 6 часов – групповые консультации, 2 часа – промежуточный контроль успеваемости), 28 часов составляет самостоятельная работа студента.

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

Обучающийся должен

**Знать:** место этой науки в системе других наук, связь с другими науками.

**Уметь:** ориентироваться в различных аспектах рассмотрения физико-химических экспериментов; применять информационные и компьютерные технологии при написании рефератов об истории и перспективах развития науки.

**Владеть:** основами теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, химии высокомолекулярных соединений, химии биологических объектов) и применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз 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.	12	6					6	6		6
Тема 2.	12	6		2			8	4		4

Тема 3.	12	8					8	4		4
Тема 4.	12	6		2			8	4		4
Тема 5.	10	6					6	4		4
Тема 6.	12	4		2			6	6		6
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	2					2	2			
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>36</b>		<b>6</b>		<b>2</b>	<b>44</b>	<b>28</b>		<b>28</b>

Содержание разделов:

Тема 1. Введение. История и методология коллоидной химии. Основные понятия коллоидной химии. Поверхностные явления. Гетерогенные дисперсные системы. Объекты и методы коллоидной химии.

Тема 2. Развитие коллоидной химии в XIX веке. Аптеки и лекари. Исследования в России. Адсорбция. Природные дисперсные системы. Формирование и развитие коллоидно-химических методов анализа и их теории. Рождение и развитие инструментальных методов анализа.

Тема 3. История коллоидной химии в XIX веке. Анализ в древнем мире. Формирование коллоидной химии как науки. Формирование и развитие химических методов анализа и их теории. Рождение и развитие инструментальных методов анализа. Сеть научно-исследовательских центров.

Тема 4. Развитие коллоидной химии в XX веке. Молекулярно-электрокинетические явления. Электрофорез. Электроосмос. Центрифуга

Тема 5. Методологические (философские) аспекты в коллоидной химии Место коллоидной химии в системе наук. Выход за пределы химии. Фундаментальный и прикладные аспекты. Коллоидная химия в СССР.

Тема 6. Основные современные тенденции развития и перспективы коллоидной химии. Лауреаты Нобелевской премии по физике и химии в области коллоидной химии. Коллоидная химия в Московском университете.

#### 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):

1. <http://www.xumuk.ru/colloidchem/1.html>
2. <http://mirznanii.com/a/10820/kratkaya-istoriya-razvitiya-kolloidnoy-khimii-kak-nauki>
3. Handbook of Surface and Colloid Chemistry / Ed. K.S. Birdi. — 2nd ed. — N.Y.: CRC Press, 2003. — 765 p
4. [http://www.unn.ru/pages/e-library/methodmaterial/2010/Knyazev\\_Kuznetsova.pdf](http://www.unn.ru/pages/e-library/methodmaterial/2010/Knyazev_Kuznetsova.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. Кузнецов В.И. Диалектика развития химии. – М.: Наука, 1973. 328 с.
2. Кузнецов В.И. Общая химия: тенденции развития. – М.: Высшая школа, 1989. 288 с.
3. Б.Д. Сумм, Н.И. Иванова. Объекты и методы коллоидной химии в нанохимии. Успехи химии, N69, 2000.
4. Б.Д. Сумм, В.Н. Матвеевко. Коллоидная химия в Московском университете. Вестник МГУ. Сер. химия. 2003г.

### Дополнительная литература

1. В.И. Ролдугин. Физико-химия поверхности. М. И.Д. Интеллект. 2011
2. Д. Израелашвили. Межмолекулярные и поверхностные силы. М. Научный Мир. 2011
3. А.Адамсон. Физическая химия поверхностей: Пер. с англ.-М.: Мир, 1979.
4. К. Холмберг, Б. Йёнссон, Б. Кронберг, Б. Линдман. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах. М. БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007.
5. П.А. Ребиндер. Избранные труды. Поверхностные явления в дисперсных системах. Коллоидная химия. Наука. 1979. Физико-химическая механика. 1979.
6. Б.Д. Сумм, Ю.В. Горюнов. Физико-химические основы смачивания и растекания. М. Наука. 1976.
7. Мицеллообразование, солюбилизация и микроэмульсии.(под ред. К.Миттела) М. Мир. 1980.
8. Матвеевко В.Н., Кирсанов Е.А. Поверхностные явления в жидких кристаллах. М. МГУ. 1991г.
9. В.Н. Измайлова, П.А. Ребиндер. Структурообразование в белковых системах. М. Наука. 1974.
10. Б.В. Дерягин, Н.В. Чураев, В.М. Муллер. Поверхностные силы. 1985.
11. В.В. Яминский, В.А. Пчелин, Е.А. Амелина, Е.Д. Щукин. Коагуляционные контакты в дисперсных системах. М. Химия. 1982.
12. В.Н. Измайлова, Г.П. Ямпольская, Б.Д. Сумм. Поверхностные явления в белковых системах. М. Химия. 1988.
13. А. Адамсон. Физическая химия поверхностей М. Мир. 1979.

14. Б.Д. Сумм. Основы коллоидной химии. М. «Академия». 2009.
15. Ю.В. Горюнов, Н.В. Перцов, Б.Д. Сумм. Эффект Ребиндера. М.: Наука, 1966.
16. Encyclopedia of Surface and Colloid Science. Ed. P.Somasundaran. New York – London. Taylor & Francis. 2006.
17. Джуа М. История химии. / пер. с итал. - М.: "Мир": 1966. - 452 с.: ил.
18. История Московского университета. (т. 1 - 2). М.: МГУ, 1955.
19. Н. А. Фигуровский, Т. А. Комарова, Г. В. Быков. Химия в Московском университете за 200 лет. М.: МГУ, 1961.
20. Химический факультет МГУ и его кафедры (История и современность). Выпуск 1, 1997; выпуск 2, 1998.
21. Выдающиеся химики мира. Биографический справочник. Авт. Волков В.А., Вонский Е.В., Кузнецова Г.И. - М.: "Высшая школа", 1991. - 656 с.: ил.
22. А. Азимов. Краткая история химии. Развитие идей и представлений в химии. М.: Мир, 1983.

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

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватели: **д.х.н., проф. Матвеевко Владимир Николаевич**, кафедра коллоидной химии химического факультета МГУ

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

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

#### **Вопросы для зачета:**

1. Теория образования дисперсных систем.
2. Шкала размеров частиц.
3. Образование дисперсных систем при конденсации из паровой фазы и из растворов.
4. Основные понятия коллоидной химии. Терминология.
5. Классификация коллоидных систем по агрегатному состоянию фаз.
6. Классификация коллоидных систем на лиофобные и лиофильные.
7. Поверхностные явления на границах раздела фаз.
8. Гетерогенные и гомогенные системы.
9. Поверхностное натяжение жидкостей.

10. Избыток энергии на границе раздела фаз.
11. Адсорбционные слои. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Определение предела адсорбции.
12. Расчет распределения пор по размерам.
13. Определение общей пористости адсорбентов.
14. Общие закономерности адсорбции из растворов на поверхности твердого тела.
15. Электрокинетические явления. Определение электрокинетического потенциала.
16. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.
17. Диффузия и броуновское движение. Уравнение Стокса.
18. Электрофорез и электроосмос.
19. Определение плотности электрического заряда на поверхности твердого тела в водной среде.
20. Пористость. Закрытая и открытая пористость.
21. Межмолекулярное взаимодействие в конденсированных фазах.
22. Уравнения Эйнштейна и Смолуховского.
23. Ультрацентрифугальный анализ дисперсных систем и растворов полимеров.
24. Уравнение Сведберга для седиментации и седиментационно-диффузионного равновесия.
25. Устойчивость дисперсных систем.
26. Влияние концентрации дисперсной фазы и формы частиц на вязкость. Уравнения Эйнштейна и Симха.
27. Физико-химическая механика.
28. Уравнение Гриффитса.
29. Нанохимия.
30. Композиционные материалы.

### 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>
Знать: актуальные направления исследований в области современной коллоидной химии, историю развития коллоидной химии, место этой науки в системе других наук, анализируемые объекты, основные задачи и перспективы развития науки. Знать: теоретические основы главных разделов коллоидной химии: термодинамика поверхностных явлений, образование, устойчивость и свойства дисперсных систем различной природы, механизмы и закономерности процессов, протекающих в этих системах	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Уметь: анализировать научную литературу с целью выбора направления и методов, применяемых в исследовании по теме выпускной квалификационной работы Уметь: применять теоретические знания основных законов коллоидной химии при решении учебных и научных задач химической направленности	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Владеть: навыками поиска, критического анализа, обобщения и систематизации научной информации, постановки целей исследования и выбора оптимальных путей и методов их достижения	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете