

**Компонент ОПОП Направление 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, Технологии обработки водных биологических ресурсов на судах и береговых предприятиях**  
**Б1.О.30**  
шифр дисциплины

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины **Физическая и коллоидная химия**

---

Разработчик:

Коновалова И.Н.

профессор кафедры химии

канд. техн. наук,

профессор

Утверждено на заседании кафедры  
химии

протокол № 9 от 15.06.2022

Заведующий кафедрой



Т.А. Дякина

**Мурманск**  
**2022**

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 3 з. е.

1. **Результаты обучения по дисциплине**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>ОПК-2.</b> Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 оПК-2 Владеет необходимыми знаниями основных законов и методов естественных наук ИД-2 оПК-2 Применяет естественно-научные знания при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> физико- и коллоидно-химические основы протекания процессов в дисперсных системах <b>Уметь:</b> использовать физико-химические и коллоидно-химические свойства дисперсных систем при решении профессиональных задач; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; <b>Владеть:</b> навыками постановки эксперимента и обработки экспериментальных результатов; навыками выполнения химических лабораторных операций.

## 2. Содержание дисциплины

**Тема 1.** Предмет и содержание курса физической и коллоидной химии. Роль и методы физической и коллоидной химии в технологии продуктов общественного питания. Химическая термодинамика. Основные термодинамические понятия и определения. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него. Расчет тепловых эффектов химических процессов Второй закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии как критерий самопроизвольности и равновесия процесса в изолированной системе. Термодинамические потенциалы. Критерии направления самопроизвольного процесса и равновесия.

**Тема 2.** Химическая кинетика. Растворы. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Общая характеристика растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов.

**Тема 3.** Основные понятия коллоидной химии. Коллоидное состояние вещества. Гетерогенность, дисперсность, удельная поверхность Классификация дисперсных систем по размеру частиц дисперсной фазы, по агрегатному состоянию фаз. Поверхностные явления. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз. Адсорбция газообразных и растворенных веществ на твердой поверхности. Уравнения Ленгмюра, Фрейндлиха, БЭТ. Адсорбция на границе раздела жидкость – газ. Уравнение Гиббса. Понятие о поверхностно-активных веществах (ПАВ).

**Тема 4.** Электрические свойства дисперсных систем. Механизмы образования и строение двойного электрического слоя Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал седиментации. Практическое применение

электрокинетических явлений.

**Тема 5.** Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Виды устойчивости дисперсных систем. Теория устойчивости и коагуляции ДЛФО. Коагуляция гидрофобных зольей: порог коагуляции, методы его определения. Кинетические закономерности коагуляции.

**Тема 6.** Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем. Броуновское движение, диффузия, осмос. Седиментация в дисперсных системах. Виды седиментационных кривых. Закон Стокса. Рассеяние света. Уравнение Рэлея, его применение. Поглощение света. Оптические методы анализа дисперсности.

**Тема 7.** Виды дисперсных систем. Коллоидные растворы: свойства, получение, очистка. Пены, эмульсии, аэрозоли: получение, свойства, применение в пищевой промышленности.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных, контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Фонд оценочных средств (ФОС) является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины;
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

#### **Основная литература**

1. Фролов, Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебник для вузов / Ю. Г. Фролов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Химия, 1989. - 464 с.: ил. - ISBN 5-7245-0244-5
2. Хмельницкий, Р.А. Физическая и коллоидная химия : учебник для вузов / Р. А. Хмельницкий. - Москва : Высш. шк., 1988. - 400 с. : ил. - ISBN 5-06-001257-3 : 43-20.
3. Коллоидная химия : учебник для бакалавров / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. - 6-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - 443, [1] с. : ил. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 433. - ISBN 978-5-9916-1619-5 : 315-48
4. Стромберг, А.Г. Физическая химия : учебник для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко; под ред. А. Г. Стромберга. - 5-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2003. - 527 с. : ил. - ISBN 5-06-003627-8 :176-40

#### **Дополнительная литература**

1. Сборник расчетно-графических заданий и задач по коллоидной химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие по дисциплинам "Коллоидная химия" для специальностей 020101.65 "Химия", 020201.65 "Биология", 020803.65 "Биоэкология" и "Физическая и коллоидная химия" для специальности 270112.65 "Водоснабжение и водоотведение" / Н. Г. Воронько; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.3 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2009. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2009 г.
2. Коновалова, И. Н. Поверхностные явления, дисперсные системы в пищевой технологии : учеб. пособие для вузов / И. Н. Коновалова; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации ; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - [2-е изд., перераб.]. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2006. - 97 с. : ил. - Имеется электрон. аналог 2006 г. - Библиогр.: с. 95-97. - ISBN 5-86185-270-7 : 224-92
3. Коновалова, И. Н. Практикум по физической и коллоидной химии (задачи и расчетно-графические задания по физической и коллоидной химии) : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 271200 "Технология продуктов общественного питания" направления подгот. дипломир. специалиста 655700 "Технология продовольственных продуктов специального назначения и общественного питания и по специальностям 170000 "Машины и аппараты пищевых производств", 271300 "Пищевая инженерия малых предприятий" направления подгот. дипломир. специалиста 655800 "Пищевая инженерия" / И. Н. Коновалова, Г. И. Берестова; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации ; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : МГТУ, 2005. - 111 с.
4. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоят. работы студентов специальностей 271000 "Технология рыбы и рыбных продуктов", 271200 "Технология продуктов общественного питания". Ч. 2. Коллоидная химия / Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. химии ; сост. И. Н. Коновалова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 385 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2003. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
5. Практикум и задачник по коллоидной химии : поверхностные явления и дисперсные системы : учеб. пособие для вузов / [В. В. Назаров и др.] ; под ред. В. В. Назарова, А. С. Гродского. - Москва : Академкнига, 2007. - 372 с. : ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 369. - ISBN 978-5-94628-267-3 : 345-97.
6. Путинцев, Н.М. Практикум по физической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие по "Физической химии" для специальностей 020101 "Химия", 020201 "Биология", 020803 "Биоэкология", 280202 "Инженерная защита окружающей среды" и "Физической и коллоидной химии" для специальностей 260302 "Технология рыбы и рыбных продуктов", 260501 "Технология продуктов общественного питания" / Н. М. Путинцев, Н. Г. Воронько; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.6 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2008. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2008 г.
7. Путинцев, Н.М. Сборник расчетно-графических заданий по физической химии : учеб. пособие / Н. М. Путинцев, Н. Г. Воронько; М-во сел. хоз-ва РФ ; Федер.

агентство по рыболовству ; Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2006. - 170 с. - Библиогр.: с. 156-158.

## **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- 1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>
- 4) Электронно-библиотечная система «Издательства «ЛАНЬ» <http://e.lanbook>
- 5) Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://bibli>
- 6) Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

Материалы, находящиеся в свободном доступе на следующих сайтах:

- <http://chemexpress.fatal.ru>
- <http://www.xumuk.ru>
- <http://wikipedia.ru>
- <http://www.chemport.ru>
- <http://djvu-inf.narod.ru/nclib.htm>

## **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*
- 3) . Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27.07.2010 г.)
- 4) Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), антивирус Dr.Web Server Security Suite (серверный) (договор №7689 от 23.07.2018, договор №7236 от 03.11.2017, договор №810-000046 от 26.06.2017)

## **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

- лаборатория физической и коллоидной химии

Не допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.



## Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
<b>Очная форма</b>	
1	Определение интегральной теплоты растворения хорошо растворимой соли.
2	Фотометрическое изучение кинетики разложения комплексного иона триоксалата марганца.
3	Рефрактометрия и строение молекул
4	Изучение электрической проводимости растворов электролитов
5	Определение поверхностного натяжения раствора ПАВ на границе с воздухом.
6	Изучение адсорбции органических кислот на угле.
7	Определение электрокинетического потенциала золя гидроксида железа электрофоретическим методом.
8	Определение порога электролитной коагуляции коллоидных растворов визуальным методом.
	Изучение коагуляции и стабилизации золя гидроксида железа (III) турбидиметрическим методом
	Получение и очистка коллоидных растворов.
	Седиментационный анализ суспензии порошка
	Определение размера частиц дисперсных систем турбидиметрическим методом
	Определение вязкости жидкостей с помощью капиллярного вискозиметра
	Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом
	Получение пен, изучение их свойств
	Получение эмульсий, изучение их свойств
<b>Заочная форма</b>	
1	Фотометрическое изучение кинетики разложения комплексного иона триоксалата марганца
2	Определение поверхностного натяжения раствора ПАВ на границе с воздухом.
3	Получение и очистка коллоидных растворов. Эмульсии, пены: получение, изучение свойств.

### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Химическая термодинамика
2	Химическая кинетика
3	Поверхностные явления. Адсорбция
4	Электроповерхностные явления
5	Устойчивость и коагуляция дисперсных систем
6	Виды дисперсных систем: коллоидные растворы, эмульсии, пены