

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан технологического  
факультета

Л.М. Хорошман

«18» *марта* 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Полуколлоиды»**

направление подготовки

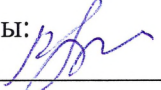
19.03.02 Продукты питания из растительного сырья  
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):

«Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

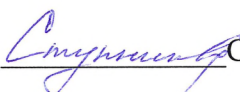
Петропавловск-Камчатский,  
2020

Рабочая программа по дисциплине «Полуколлоиды» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

Составитель рабочей программы:  
Доцент кафедры ЭП, к.х.н.  Ляндзберг Р.А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП

«10» марта 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой ЭП  
«10» марта 2020 г.,  Ступникова Н.А.

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины «Полуколлоиды», ее место в учебном процессе

Дисциплина «Полуколлоиды» является дисциплиной по выбору вариативной части основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья». Изучение дисциплины «Полуколлоиды» позволит студентам получить необходимый объем знаний для решения разнообразных физико-химических задач в своей будущей профессии.

Целью курса «Полуколлоиды» является получение знаний студентами по основным свойствам коллоидных поверхностно-активных веществ, а также природе и свойствам растворов высокомолекулярных соединений.

Основными задачами курса является сообщение студентам необходимой суммы знаний и навыков (теоретических и практических) для понимания особенности процессов в системах, которые отнесены к полуколлоидам и умение регулировать эти процессы для получения необходимого результата.

*В результате освоения дисциплины студент должен знать:*

- физико-химические свойства вещества и материалов различных агрегатных состояний и при различной степени дисперсности;
- основные условия, влияющие на кинетику и направленность процессов в физико-химических системах;
- современные методы и приборы, позволяющие регулировать протекание физико-химических процессов в веществах и материалах.

*Студент должен уметь:*

- выбирать необходимые физико-химические методы воздействия на материалы и вещества (обрабатываемое сырьё) для достижения требуемых результатов с наибольшей эффективностью;
- правильно регулировать скорость и направление различных физико-химических процессов в веществах и материалах;
- обосновать выбор и использование современных приборов и материалов для достижения требуемых результатов.

*Студент должен иметь навыки:*

- работы в химической лаборатории с использованием различных приборов, применяемых при методах физико-химического анализа;
- правильной интерпретации полученных результатов и расчетов с использованием основных положений статистического анализа;
- документального оформления полученных данных в соответствии с требованиями системы ЕСКД.

*Компетенция, формируемая при изучении дисциплины:*

- способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья (ПК-5).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Наименование раздела (этапа) учебной дисциплины	Коды формируемых компетенций	Планируемый результат обучения	Код показателя освоения
1	Полуколлоиды.	ПК-5	<i>Знать:</i>	

	<p>Основные представители полукolloидов, их свойства</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– физико-химические свойства вещества и материалов различных агрегатных состояний и при различной степени дисперсности;</li> <li>– основные условия, влияющие на кинетику и направленность процессов в физико-химических системах;</li> <li>– современные методы и приборы, позволяющие регулировать протекание физико-химических процессов в веществах и материалах.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать необходимые физико-химические методы воздействия на материалы и вещества (обрабатываемое сырьё) для достижения требуемых результатов с наибольшей эффективностью;</li> <li>– правильно регулировать скорость и направление различных физико-химических процессов в веществах и материалах;</li> <li>– обосновать выбор и использование современных приборов и материалов для достижения требуемых результатов.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работы в химической лаборатории с использованием различных приборов, применяемых при методах физико-химического анализа;</li> <li>– правильной интерпретации полученных результатов и расчетов с использованием основных положений статистического анализа;</li> <li>– документального оформления полученных данных в соответствии с требованиями системы ЕСКД.</li> </ul>	<p>З(ПК-5)1</p> <p>З(ПК-5)2,</p> <p>З(ПК-5)3</p> <p>У(ПК-5)1,</p> <p>У(ПК-5)2,</p> <p>У(ПК-5)3;</p> <p>В(ПК-5)1,</p> <p>В(ПК-5)2,</p> <p>В(ПК-5)3</p>
--	--	--	---	---

2	Структурные полукolloиды и полидисперсные системы	ПК-5	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физико-химические свойства вещества и материалов различных агрегатных состояний и при различной степени дисперсности;</li> <li>– основные условия, влияющие на кинетику и направленность процессов в физико-химических системах;</li> <li>– современные методы и приборы, позволяющие регулировать протекание физико-химических процессов в веществах и материалах.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать необходимые физико-химические методы воздействия на материалы и вещества (обрабатываемое сырьё) для достижения требуемых результатов с наибольшей эффективностью;</li> <li>– правильно регулировать скорость и направление различных физико-химических процессов в веществах и материалах;</li> <li>– обосновать выбор и использование современных приборов и материалов для достижения требуемых результатов.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работы в химической лаборатории с использованием различных приборов, применяемых при методах физико-химического анализа;</li> <li>– правильной интерпретации полученных результатов и расчетов с использованием основных положений статистического анализа;</li> <li>– документального оформления полученных данных в соответствии с требованиями системы ЕСКД.</li> </ul>	<p>З(ПК-5)1,</p> <p>З(ПК-5)2,</p> <p>З(ПК-5)3</p> <p>У(ПК-5)1,</p> <p>У(ПК-5)2,</p> <p>У(ПК-5)3;</p> <p>В(ПК-5)1,</p> <p>В(ПК-5)2,</p> <p>В(ПК-5)3</p>
---	---	------	--	--

--	--	--	--

## 2. Связь с предшествующими и последующими дисциплинами

### 2.1. Связь с последующими дисциплинами

Непосредственное применение знаний, полученных в результате изучения дисциплины «Полуколлоиды», студенты могут использовать в следующих дисциплинах:

– Физическая и коллоидная химия; Органическая химия; Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Биохимия; Пищевая химия.

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Распределение учебных часов по модулям дисциплины 2 курс, 4 семестр очной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	9	9	18
Лабораторные занятия	9	9	18
Практические занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	
Самостоятельная работа			72
Курсовая работа			-
Зачет с оценкой			+
Итого в зачетных единицах			3
<b>Итого часов</b>			<b>108</b>

### 2 курс заочной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Итого
Лекции	2
Лабораторные занятия	2
Практические занятия	-
Самостоятельная работа	100
Курсовая работа	-
Зачет с оценкой	4
Итого в зачетных единицах	3
<b>Итого часов</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание дисциплины по модулям

#### Дисциплинарный модуль 1.

Продолжительность изучения модуля 8 недель.

## **Раздел 1. Полуколлоиды. Основные представители полуколлоидов, их свойства**

### **Лекция 1.1. Классификация полуколлоидов, их основные свойства (2 часа)**

Условия образования полуколлоидов. Влияние внешних факторов на свойства полуколлоидов. Полуколлоиды как электролиты. Анионоактивные и катионоактивные полуколлоиды.

### **Лекция 1.2. Отдельные представители полуколлоидов (2 часа)**

Мыла и моющие средства. Жидкие и полужидкие мыла. Анаионоактивные ПАВ, их свойства. Сульфокислоты, их поверхностноактивные свойства. Неионогенные ПАВ. Особенности мицеллярной структуры ПАВ. Солюбилизация в растворах ПАВ. Моющее действие ПАВ.

### **Лекция 1.3. Высокомолекулярные соединения (2 часа)**

Высокомолекулярные соединения, их свойства в зависимости от условий получения, химического строения и агрегатного состояния. Вязкость растворов полуколлоидов. Динамическая и кинематическая вязкость. Текучесть растворов полуколлоидов.

### **Лекция 1.4. Вязкость растворов полуколлоидов (3 часа)**

Структурная вязкость растворов полуколлоидов. Влияние сольватации на вязкость полуколлоидов. Структурированные системы, классификация систем. Коагуляционные и конденсационные системы. Тиксотропия и синерезис. Структурно-механические и упругопластические свойства систем.

**Лабораторное занятие 1.1. Вязкость коллоидных растворов. 1 часть (5 часа)** проводится в виде работы в малых группах

С помощью вискозиметра ВПЖ-2 определить вязкость белковых растворов желатина, альбумина и казеина различной концентрации при комнатной температуре.

**Лабораторное занятие 1.2. Вязкость коллоидных растворов. 2 часть (4 часа)** проводится в виде работы в малых группах

С помощью вискозиметра ВПЖ-2 определить вязкость белковых растворов желатина, альбумина и казеина различной концентрации при температуре 50°C. Рассчитать величину кинематической вязкости для белковых растворов, определить ее зависимость от температуры, объяснить различие в показателях исследованных растворов.

### **Самостоятельная работа студентов по модулю 1.**

1. Проработка теоретического материала.
2. Оформление отчетов по лабораторным работам.
3. Подготовка к защите лабораторных работ.

## **Дисциплинарный модуль 2.**

Продолжительность изучения модуля 9 недель.

## **Раздел 2. Структурные полуколлоиды и полидисперсные системы**

### **Лекция 2.1. Полуколлоиды как структурные системы (2 часа)**

Образование и разрушение структурных систем. Эффект Ребиндера. Деформация структурных систем и их релаксация. Различие между жидкими и твердыми телами в зависимости от периода релаксации. Тиксотропия в структурных системах.

### **Лекция 2.2. Белки как полуколлоидные системы (2 часа)**

Строение белков, их электролитические свойства. Изоэлектрическая точка белков, их свойства в изоэлектрическом состоянии. Вязкость растворов белков, их осмотическое давление. Механическая работа мышц как преобразование химической энергии.

### **Лекция 2.3. Выделение полуколлоидов из растворов (2 часа)**

Высаливание высокомолекулярных соединений из водных растворов. Лиотропные ряды катионов и анионов. Различие между высаливанием и коагуляцией. Явление коацервации как результат высаливания. Коацерваты белков как зародыши жизни (теория Онзагера).

#### Лекция 2.4. Полидисперсные высокомолекулярные соединения (3 часа)

Полиэлектролиты. Свойства растворов полиэлектролитов. Применение полиэлектролитов. Набухание полидисперсных высокомолекулярных соединений, их агрегативная устойчивость. Застудневание. Свойства студней. Общие положения теории растворов высокомолекулярных соединений. Обзор представителей высокомолекулярных соединений как полукolloидов. Их использование в различных отраслях промышленности, связанных с технологическим процессом производства продуктов питания.

**Лабораторное занятие 2.1. Солюбилизация в растворах ПАВ. 1 часть (4 часа)** проводится в виде работы в малых группах

Определить рефрактометрическим методом величину солюбилизации в системах: водный раствор стеарата натрия – бензол (толуол); водный раствор СМС – бензол (толуол) в зависимости от концентрации бензола (толуола).

**Лабораторное занятие 2.2. Солюбилизация в растворах ПАВ. 2 часть (5 часов)** проводится в виде работы в малых группах

Определить зависимость солюбилизации от концентрации ПАВ в системах: водный раствор стеарата натрия – толуол; водный раствор СМС – толуол. Повторить определение при различных температурах растворов.

#### Самостоятельная работа студентов по модулю 2.

1. Проработка теоретического материала.
2. Оформление отчетов по лабораторным работам.
3. Подготовка к защите лабораторных работ.

### 4. Образовательные и информационные технологии

Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют 50% от аудиторных занятий.

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лабораторные работы	Работа в малых группах	17
Итого		17

### 5. Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала оценивания
Продвинутый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием <b>знаний, умений и навыков</b> , полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.	«отлично» зачтено



Базовый	<p><i>Компетенция сформирована.</i></p> <p>Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка</p>	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение <i>знаний, умений и навыков</i> при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.	«хорошо» зачтено
Пороговый	<p><i>Компетенция сформирована.</i></p> <p>Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка</p>	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении <i>знаний, умений и навыков</i> к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.	«удовлетворительно» зачтено
Низкий	<p><i>Компетенция не сформирована</i></p> <p>Демонстрируется отсутствие самостоятельности и практического навыка</p>	Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие <i>знаний</i> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении <i>умения</i> к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить <i>навык</i> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.	«неудовлетворительно» зачтено

### 6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

*Перечень вопросов итогового контроля знаний*

1. Основы коллоидной химии.
2. Общие свойства коллоидных систем.
3. Виды устойчивости коллоидных систем.
4. Методы получения коллоидных систем.
5. Диффузия и седиментация коллоидных систем.
6. Диализ коллоидных систем.
7. Оптические свойства коллоидных систем.
8. Двойной электрический слой, его строение.
9. Электрокинетический потенциал, его связь с устойчивостью коллоидных систем.
10. Микрогетерогенные системы, их общие свойства.
11. Полуколлоиды, ПАВ, мыла, СМС.
12. Вязкость коллоидных растворов и ВМС.
13. Белки как коллоидные системы.
14. Свойства структурных систем. Образование и разрушение структурных систем.
15. Высаливание высокомолекулярных соединений из водных растворов.
16. Лиотропные ряды катионов и анионов.
17. Явление коацервации (Теория Онзагера).
18. Полидисперсные высокомолекулярные соединения, их получение и свойства.
19. Положение теории растворов высокомолекулярных соединений.
20. Образование студней.

## 7. Рекомендуемая литература

### *Основная*

1. Гельфман М.И. Коллоидная химия. — СПб.: Лань, 2008. — 336 с. (27 экз.)

### *Дополнительная*

2. Коровин Н.В. Общая химия: учебник. — М.: Высшая школа, 2000. — 558 с. (64 экз.)
3. Белик В.В. Физическая и коллоидная химия: учебник. — М.: Академия, 2005. — 288 с. (30 экз.)
4. Глинка Н.Л. Общая химия: Учеб. пособие. — М.: Интеграл-Пресс, 2003. — 728 с. (94 экз.)
5. Практикум по коллоидной химии: учеб. пособие/ под ред. М.И. Гельфман. — СПб.: Лань, 2005. — 256 с. (5 экз.)

### *Учебно-методическая литература*

6. Ляндзберг Р.А. Полуколлоиды. Лабораторный практикум по дисциплине для студентов специальности 260302.65 «Технология рыбы и рыбных продуктов» и направлений 260100.62 «Технология продуктов питания», 260200.62 «Продукты питания животного происхождения», 260100.62 «Продукты питания из растительного сырья» очной и заочной форм обучения.

7. Ляндзберг Р.А. «Полуколлоиды» - программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов направлений подготовки 260200.62 (19.03.03) «Продукты питания животного происхождения», 260100.62 (19.03.02) «Продукты питания из растительного сырья» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2015. – 15 с.

### *Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

8. Химическая наука и образование в России [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>
9. Все для студента [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.twirpx.com>
10. Научно-техническая библиотека [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.sciteclibrary.ru/>

## 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В рамках освоения учебной дисциплины «*Полуколлоиды*» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекционного типа;
- лабораторного типа;
- групповых консультаций;
- индивидуальных консультаций;
- самостоятельной работы,

а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться

найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

Учебные занятия лабораторного типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части лабораторной работы; конспектирование хода выполнения лабораторной работы и проведение ее экспериментальной части; выполнение необходимых расчетов; оформление отчета о проделанной работе; защита лабораторной работы.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций студенты имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов и текстов студентов, решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям семинарского типа, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

Самостоятельная работа студента по дисциплине включает такие виды работы как:

1. изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
2. изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
3. оформление отчетов по лабораторным работам;
4. подготовка к выполнению и защите лабораторных работ;
5. подготовка к тестированию;
6. подготовка к промежуточной аттестации.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### **9.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 6 рабочей программы дисциплины;
- использование электронных презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### **9.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- презентационный редактор Microsoft PowerPoint.

### **9.3 Перечень информационно-справочных систем**

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные лаборатории х/к-11А.

При проведении лабораторных работ используется лаборатория общей и неорганической химии х/к-11 А на 12 посадочных мест; классная доска; весы ВР-30S; колориметр КФК-2; плитка электрическая; шкаф вытяжной; поляриметр портативный П-161-М.

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал.

## 11. Распределение часов по темам занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов	
		ЛК	СРС
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>12</i>
1.	Классификация полукolloидов, их основные свойства	1	12
2.	Отдельные представители полукolloидов	-	12
3.	Высокомолекулярные соединения	1	12
4.	Вязкость растворов полукolloидов	-	12
5.	Полукolloиды как структурные системы	-	10
6.	Белки как полукolloидные системы	-	10
7.	Выделение полукolloидов из растворов	-	10
8.	Полидисперсные высокомолекулярные соединения	-	10
<b>Итого:</b>		<b>2</b>	<b>100</b>

## Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Полуколлоиды» по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)