

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

«Физическая и коллоидная химия»

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 «Физическая и коллоидная химия» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

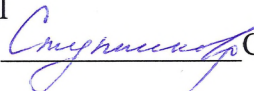
Составитель рабочей программы:

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 «Физическая и коллоидная химия»

Физическая и коллоидная химия в процессе обучения бакалавров-технологов является завершающей химической дисциплиной неорганического цикла. Она подытоживает знания студентов, полученные при изучении органической и аналитической химии, и дает им навыки решения разнообразных физико-химических задач с помощью современных методов и приборов

В результате изучения 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.

Студенты должны иметь навыки:

- работы с едкими веществами и другими химическими соединениями;
- проведения химических опытов методом полумикроанализа;
- составления отчета по проделанной работе.

Компетенция, формируемая при изучении дисциплины:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- 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.

№ п/п	Наименование раздела (этапа) учебной дисциплины	Коды формируемых компетенций	Планируемый результат обучения	Код показателя освоения
1	Строение вещества	ОПК-1 ПК-5	<i>Знать:</i> – физико-химические свойства вещества и материалов различных агрегатных состояний и при различной степени дисперсности; <i>Уметь:</i> – выбирать необходимые физико-химические методы воздействия на материалы и вещества (обрабатываемое сырьё) для достижения	З(ПК-5)1 У(ПК-5)1,

			<p>требуемых результатов с наибольшей эффективностью;</p> <ul style="list-style-type: none"> – правильно регулировать скорость и направление различных физико-химических процессов в веществах и материалах; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – работы с едкими веществами и другими химическими соединениями; – проведения химических опытов методом полумикроанализа; – составления отчета по проделанной работе. 	<p>У(ПК-5)2,</p> <p>В(ОПК-1)1,</p> <p>В(ПК-5)1,</p> <p>В(ПК-5)2</p>
2	Химическая термодинамика	ОПК–1 ПК–5	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные условия, влияющие на кинетику и направленность процессов в физико-химических системах; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – работы с едкими веществами и другими химическими соединениями; – проведения химических опытов методом полумикроанализа; – составления отчета по проделанной работе. 	<p>З(ПК-5)2</p> <p>У(ПК-5)1,</p> <p>У(ПК-5)2,</p> <p>В(ОПК-1)1,</p> <p>В(ПК-5)1</p> <p>В(ПК-5)2</p>
3	Фазовые равновесия	ОПК–1 ПК–5	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химические свойства вещества и материалов различных агрегатных состояний и при различной степени дисперсности; – основные условия, влияющие 	<p>З(ОПК-1)1,</p>

			<p>на кинетику и направленность процессов в физико-химических системах;</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – правильно регулировать скорость и направление различных физико-химических процессов в веществах и материалах; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проведения химических опытов методом полумикроанализа; 	<p>З(ПК-5)1</p> <p>У(ПК-5)2;</p> <p>В(ПК-5)2</p>
4	Химическая кинетика	ОПК–1 ПК–5	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные условия, влияющие на кинетику и направленность процессов в физико-химических системах; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – работы с едкими веществами и другими химическими соединениями; – проведения химических опытов методом полумикроанализа; – составления отчета по проделанной работе. 	<p>З(ПК-5)2</p> <p>У(ПК-5)1,</p> <p>У(ПК-5)2,</p> <p>В(ОПК-1)1,</p> <p>В(ПК-5)1</p> <p>В(ПК-5)2</p>
5	Общие свойства коллоидных систем	ОПК–1 ПК–5	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химические свойства вещества и материалов различных агрегатных состояний и при различной степени дисперсности; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать необходимые физико-химические методы воздействия на материалы и вещества (обрабатываемое сырьё) для достижения 	<p>З(ПК-5)1</p> <p>У(ОПК-1)1</p>

			<p>требуемых результатов с наибольшей эффективностью;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – работы с едкими веществами и другими химическими соединениями; – проведения химических опытов методом полумикроанализа; – составления отчета по проделанной работе. 	<p>У(ПК-5)1,</p> <p>У(ПК-5)2,</p> <p>В(ОПК-1)1,</p> <p>В(ПК-5)1</p> <p>В(ПК-5)2</p>
6	Поверхностные явления	ОПК–1 ПК–5	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные условия, влияющие на кинетику и направленность процессов в физико-химических системах; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – работы с едкими веществами и другими химическими соединениями; – проведения химических опытов методом полумикроанализа; – составления отчета по проделанной работе. 	<p>З(ПК-5)2</p> <p>У(ПК-5)1,</p> <p>У(ПК-5)2,</p> <p>В(ОПК-1)1,</p> <p>В(ПК-5)1</p> <p>В(ПК-5)2</p>
7	Микрогетерогенные	ОПК–1	<p><i>Знать:</i></p>	

	системы	ПК-5	<p>– физико-химические свойства вещества и материалов различных агрегатных состояний и при различной степени дисперсности;</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>– правильно регулировать скорость и направление различных физико-химических процессов в веществах и материалах;</p> <p>– обосновать выбор и использование современных приборов и материалов для достижения требуемых результатов.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– проведения химических опытов методом полумикроанализа;</p>	<p>З(ПК-5)1</p> <p>У(ПК-5)2,</p> <p>У(ОПК-1)1,</p> <p>В(ПК-5)2</p>
--	---------	------	---	--

2. Краткая характеристика дисциплины, ее место в учебном процессе

Курс физической и коллоидной химии включает в себя знакомство с тремя основными методами этой дисциплины: квантомеханическими, термодинамическими, статистическими, с помощью которых описываются разделы дисциплины – учение о строении вещества, учение о направленности процессов в физико-химических системах, учение о кинетике физико-химических процессов, учение о гетерогенных (коллоидных) системах.

Основными задачами изучения физической и коллоидной химии является сообщение студентам необходимой суммы знаний и навыков для понимания механизма физико-химических процессов и умение сознательно регулировать их. Это даёт возможность будущим инженерам-технологам правильно выбирать условия проведения производственных процессов, добиваясь наилучших результатов в получении конечного продукта.

2.1. Связь с предшествующими дисциплинами

Успешное овладение предметом базируется на знаниях студентов по следующим дисциплинам: «Основы общей и неорганической химии», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Органическая химия».

2.2 Связь с последующими дисциплинами

Непосредственное применение знаний, полученных в результате изучения физической и коллоидной химии, студенты могут использовать в следующих дисциплинах: «Пищевая химия», «Методы исследования хлеба, кондитерских и макаронных исследований», «Пищевые и биологические активные добавки».

3. Содержание дисциплины (5 семестр)

3.1. Распределение учебных часов по модулям дисциплины в 5 семестре 3 курс, 5 семестр очной формы обучения

<i>Наименование вида учебной нагрузки</i>	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	16	18	34
Лабораторные занятия	16	18	34
Практические занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	
Самостоятельная работа			40
Курсовая работа			-
Экзамен			36
Итого в зачетных единицах			4
Итого часов			144

3 курс заочной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Итого
Лекции	10
Лабораторные занятия	10
Практические занятия	-
Самостоятельная работа	223
Курсовая работа	-
Экзамен	9
Итого в зачетных единицах	7
Итого часов	252

3.2. Содержание дисциплины по модулям (5 семестр)

Дисциплинарный модуль 1.

Продолжительность изучения модуля 8 недель.

Раздел 1. Строение вещества

Лекция 1.1. Введение. Предмет и содержание физической и коллоидной химии (2 часа)

Основные методы физической химии, ее роль в химическом образовании студентов технологических специальностей.

Лекция 1.2. Строение вещества (2 часа)

Учение о строение вещества. Модели атомов Томсона, Резерфорда, Бора. Дуализм электрона. Соотношение неопределенности Гейзенберга.

Лекция 1.3. Учение о химической связи (2 часа)

Строение атомов и молекул. Ковалентная связь в свете ТВС, современные теории химической связи.

Лекция 1.4. Разновидности химической связи (2 часа)

Полярная и неполярная химическая связь, донорно-акцепторная и водородная связь. Молекулярные спектры и межмолекулярное взаимодействие (силы Ван-дер-Ваальса).

Лекция 1.5. Мольная поляризация (2 часа)

Поляризация молекул. Мольная рефракция. Определения мольной рефракции по Максвеллу, идентификация органических веществ по их мольной рефракции.

Раздел 2. Химическая термодинамика

Лекция 2.1. Основы химической термодинамики (2 часа)

Понятие системы. Гомогенная, гетерогенная система. Изолированная, закрытая и открытая система. Состояние системы. Параметры системы. Термодинамические функции. Внутренняя энергия. Энтропия. Энтальпия. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Первое начало термодинамики и следствия из него.

Лекция 2.2. Второе начало термодинамики (2 часа)

Понятие об энтропии. Самопроизвольные процессы. Понятие об энергии Гиббса. Направление химических реакций. Химический потенциал и общие условия равновесия систем. Термодинамическая теория химического сродства.

Лекция 2.3. Термодинамические свойства газов и газовых смесей (2 часа)

Применение второго начала термодинамики к химическим процессам. Расчет вероятности протекания химических реакций в различных условиях по величине их изобарно-изотермического потенциала.

Лабораторное занятие 2.1. Введение в практикум, техника безопасности. Определение рефракции (4 часа) проводится в виде тренинга.

Определение плотности исследуемых веществ с помощью пикнометров. Определение коэффициентов преломления исследуемых веществ на рефрактометре Аббе. Расчет экспериментального значения рефракции. Идентификация исследованных веществ.

Лабораторное занятие 2.2. Фотоколориметрия (4 часа) проводится в виде работы в малых группах.

Определение оптической плотности буферных растворов с добавкой фенолфталеина в зависимости от рН среды при помощи электронного фотоколориметра. Расчет степени диссоциации индикатора, определение константы диссоциации индикатора.

Лабораторное занятие 2.3. Поляриметрия (4 часа) проводится в виде работы в малых группах.

Определение угла вращения плоскости поляризации растворов на поляриметре. Расчет величины удельного вращения исследованных растворов. Построение калибровочного графика и определение концентрации в контрольном растворе.

Лабораторное занятие 2.4. Определение константы скорости реакции (4 часа) проводится в виде работы в малых группах.

Приготовление рабочего раствора реагирующих веществ. Определение методом титрования количества молей исходных веществ, вступивших в реакцию за определенные промежутки времени. Расчет константы скорости реакции, построение графика зависимости концентраций исходных веществ от времени реакций.

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 3. Фазовые равновесия

Лекция 3.1. Фазовые равновесия (2 часа)

Свойства растворов, как многокомпонентных систем. Равновесия в однокомпонентных системах. Термодинамические свойства растворов. Правило Гиббса.

Лекция 3.2. Двухкомпонентные системы (2 часа)

Равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах, способы выражения концентрации растворов. Расчеты по определению концентрации растворов.

Лекция 3.3. Двухкомпонентные системы (2 часа)

Состав пара растворов. Законы Коновалова. Три типа двухкомпонентных систем. Перегонка двухкомпонентных смесей, азеотропные смеси.

Лекция 3.4. Химическое равновесие (2 часа)

Основные факторы равновесия. Равновесия в трехкомпонентных системах. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

Раздел 4. Электрохимия.

Лекция 4.1. Основы электрохимии (2 часа)

Электролитическая диссоциация. Гидратация ионов в растворах. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации электролитов, константы диссоциации. Ионная сила растворов.

Лекция 4.2. Равновесие в растворах электролитов (2 часа)

Сильные и слабые электролиты. Равновесие в растворах слабых электролитов. Особенности растворов сильных электролитов. Теория Дебая-Гюккеля. Электропроводность растворов электролитов.

Лекция 4.3. Электродный потенциал (2 часа)

Нормальные электродные потенциалы металлов. Ряд напряжения. Термодинамическая теория ЭДС. Законы электролиза, соперничество ионов при электролизе. Виды электродов, потенциометрия.

Раздел 5. Химическая кинетика

Лекция 5.1. Химическая кинетика (2 часа)

Формальная кинетика. Теории химической кинетики. Теория активации. Кинетика сложных, гомогенных, фотохимических, цепных и гетерогенных реакций.

Лекция 5.2. Катализ (2 часа)

Гомогенный катализ. Ферментативный катализ. Адсорбция и гетерогенный катализ. Катализаторы обратного действия (ингибиторы). Принцип действия ингибиторов.

Лабораторное занятие 5.1. Закон распределения (4 часа) проводится в виде работы в малых группах.

Определение оптической плотности растворов в системе йод – вода и йод – толуол. Построение калибровочных графиков для исследованных систем. Экстракция йода из системы йод – вода с помощью толуола и вычисление коэффициента распределения.

Лабораторное занятие 5.2. Криометрия (4 часа) проводится в виде работы в малых группах.

Ознакомление с термометром Бекмана. Определение температуры замерзания растворителя. Приготовление растворов неэлектролита, слабого и сильного электролита, определение температуры их замерзания. Расчет молекулярной массы неэлектролита и степени диссоциации электролитов.

Лабораторное занятие 5.3. Потенциометрия (6 часов) проводится в виде работы в малых группах.

Определение водородного показателя растворов слабых и сильных электролитов с помощью рН-метра со стеклянным электродом. Расчет степени диссоциации электролитов, определение зависимости степени диссоциации от концентрации и температуры. Определение степени гидролиза солей в зависимости от концентрации и температуры. Расчет констант диссоциации и гидролиза для исследованных веществ.

Лабораторное занятие 5.4. Определение изоэлектрической точки белков (4 часа) проводится в виде работы в малых группах.

Приготовление буферных смесей со стандартным значением рН. Внесение в буферные смеси раствором альбумина, желатина и казеина. Определение степени мутности полученных растворов в зависимости от времени вдержки.

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, занятие в форме тренинга	34
Итого		34

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 <i>знаний, умений и навыков</i> , полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.	«отлично»
Базовый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	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»
Пороговый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	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»
Низкий	<i>Компетенция не сформирована</i> Демонстрируется отсутствие самостоятельности и практического навыка	Неспособность обучающегося 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»

6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов итогового контроля знаний

1. Основные методы физической химии.
2. Учение о строении вещества.
3. Модели атомов Томсона, Резерфорда, Бора. Дуализм электрона.
4. Строение атомов и молекул.
5. Ковалентная связь в свете ТВС.
6. Разновидности химической связи.
7. Донорно-акцепторная и водородная связь.
8. Молекулярные спектры и межмолекулярное взаимодействие.
9. Поляризация молекул, молярная рефракция.
10. Основы химической термодинамики.
11. Первое начало термодинамики, понятие об энтропии.
12. Второе начало термодинамики, понятие об энтропии.
13. Применение второго начала термодинамики к химическим процессам.
14. Фазовые равновесия и учения о растворах, однокомпонентные системы.
15. Двухкомпонентные системы, концентрация растворов.
16. Состав пара растворов.
17. Законы Коновалова.
18. Основы электрохимии, электролитическая диссоциация.
19. Растворы электролитов.
20. Слабые и сильные электролиты.
21. Нормальные электродные потенциалы металлов. Ряд напряжения.
22. Законы электролиза, соперничество электронов при электролизе.
23. Основы химической кинетики.
24. Теория активации.
25. Гомогенный и гетерогенный катализ.

7. Содержание дисциплины (6 семестр)

6.1. Распределение учебных часов по модулям дисциплины в 6 семестре 3 курс, 6 семестр очной формы обучения

<i>Наименование вида учебной нагрузки</i>	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	9	8	17
Лабораторные занятия	9	8	17
Практические занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	
Самостоятельная работа			38
Курсовая работа			-
Экзамен			36
Итого в зачетных единицах			3
<i>Итого часов</i>			108

7.2. Содержание дисциплины по модулям (6 семестр)

Дисциплинарный модуль 1.

Продолжительность изучения модуля 10 недель.

Раздел 1. Основные свойства коллоидных систем

Лекция 1.1. Основы коллоидной химии (1 часа)

Основы коллоидной химии. Дисперсные системы и их классификация. Система с жидкой и газообразной дисперсной средой. Золи. Суспензии. Эмульсии, пены и пасты. Мицеллообразование. Общие свойства коллоидных систем. Оптические явления в дисперсных системах. Структурообразование в коллоидных системах.

Лекция 1.2. Устойчивость коллоидных систем (2 часа)

Виды устойчивости коллоидных систем. Термодинамические кинетические факторы агрегативной устойчивости. Методы получения коллоидных систем.

Лекция 1.3. Особые свойства коллоидных систем (2 часа)

Диффузия, диализ, седиментация в дисперсных системах. Электрические свойства коллоидных систем – электрофорез и электроосмос.

Лекция 1.4. Оптические свойства коллоидных систем (2 часа)

Светорассеяние в коллоидных системах. Конус Тиндаля. Явление опалесценции. Поглощение света в коллоидных системах. Использование оптических свойств коллоидов в аналитических методах.

Раздел 2. Поверхностные явления

Лекция 2.1. Основы поверхностных явлений (2 часа)

Поверхностная энергия на границе раздела фаз. Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах. Поверхностно-активные вещества и адсорбция. Смачивание и капиллярные явления. Поверхностное натяжение. Капиллярная конденсация. Адгезия и смачивание. Смачивание твердых тел. Уравнение Фрейндлиха. Ионнообменная адсорбция.

Лабораторное занятие 2.1. Получение коллоидных систем (2 часа) проводится в виде работы в малых группах.

Получение гидрозолей методом механического диспергирования с добавкой понизителей твердости. Получение золей методом физической конденсации. Получение гидрозолей методом химической конденсации.

Лабораторное занятие 2.2. Оптические свойства дисперсных систем (3 часа) проводится как тренинг.

Приготовление рабочих суспензий различной степени мутности. Определение оптической плотности растворов с различной концентрацией дисперсной фазы. Анализ полидисперсных систем методом касательных.

Лабораторное занятие 2.3. Коагуляция коллоидных растворов (4 часа) проводится в виде работы в малых группах.

Приготовление золя гидроксида железа. Коагуляция золя гидроксида железа растворами электролитов различной концентрации. Расчет величины порога коагуляции для исследованных электролитов.

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 8 недель.

Раздел 3. Микрогетерогенные системы.

Лекция 3.1. Общие свойства коллоидных систем (2 часа).

Двойной электрический слой. Механизмы образования и строения двойного электрического слоя. Электрокинетические явления. Электрокинетический потенциал. Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция золей. Лиотропные ряды электролитов.

Стабилизация коллоидов.

Лекция 3.2. Микрогетерогенные системы. Их общие свойства (2 часа).

Виды микрогетерогенных систем их общие свойства. Роль седиментации в устойчивости микрогетерогенных систем. Мыла и поверхностно-активные вещества. Синтетические моющие средства.

Лекция 3.3. Микрогетерогенные системы (2 часа).

Классификация микрогетерогенных систем по размерам частиц. Методы анализа микрогетерогенных систем. Суспензии, их стабилизация. Эмульсии 1-ого и 2-ого типа. Стабилизация и разрушение эмульсий. Виды аэрозолей, методы борьбы с аэрозолями.

Вязкость коллоидных систем. Динамическая и кинематическая вязкость. Постулат Ньютона. Зависимость вязкости от концентрации и температуры. Структурная вязкость.

Лекция 3.4. Высокомолекулярные соединения (2 часа).

Белки как коллоидные системы. Структура белков, их амфотерность. Изоэлектрическая точка белков. Высаливание белков из водных растворов. Коацервация белков. Роль коацерватов в теории о зарождении жизни.

Лабораторное занятие 3.1. Вязкость коллоидных растворов (4 часа) проводится в виде работы в малых группах.

При помощи вискозиметра ВПЖ-2 определить вязкость раствором гидроксида железа и желатина различной концентрации при комнатной температуре. Повторить определение при температуре 50°C. Рассчитать величину кинематической вязкости растворов и определить ее зависимость от концентрации и температуры.

Лабораторное занятие 3.2. Очистка коллоидных систем (4 часа) проводится в виде работы в малых группах.

Приготовить солевой раствор белка и провести его очистку методом диализа при различных температурах. Провести очистку с использованием электродов и постоянного тока. Сравнить степень и скорость очистки различными методами, сделать вывод об их эффективности.

Самостоятельная работа студентов по модулю 2.

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

8. 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, занятие в форме тренинга	18
Итого		18

9. 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	<p><i>Компетенция сформирована.</i></p> <p>Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>	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 <i>знаний, умений и навыков</i> , полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.	«отлично»
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»
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»

10. 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.

11. Рекомендуемая литература

Основная

1. Белик В.В. Физическая и коллоидная химия: учебник. — М.: Академия, 2005. — 288 с. (30 экз.)

Дополнительная

2. Ипполитов Е.Г. Физическая химия: учебник. — М.: Академия, 2005. — 448 с. (30 экз.)
3. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: Учебник/ Под ред. Ю.А. Ершова. — М.: Высшая школа, 2000. — 560 с. (11 экз.)
4. Соколов Р.С. Химическая технология: учеб. пособие. Т.1. — М.: Владос, 2000. — 368 с. (4 экз.)
5. Коровин Н.В. Общая химия: учебник. — М.: Высшая школа, 2000. — 558 с. (64 экз.)

Учебно-методическая литература

6. Ляндзберг Р.А. «Физическая и коллоидная химия» - 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. – 29 с.

Методические указания по дисциплине

7. Ляндзберг Р.А. «Физическая и коллоидная химия» - контрольные задания для студентов направлений подготовки 260200.62 «Продукты питания животного происхождения», 260100.62 «Продукты питания из растительного сырья» заочной формы обучения. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2013. – 36 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

8. Химик. Сайт о химии [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.xumuk.ru/>
9. Химическая информационная сеть [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.chemnet.ru>
10. Электронная библиотека учебных материалов по химии [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary>

12. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В рамках освоения учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» 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.

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

13.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 11 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.

13.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

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

13.3 Перечень информационно-справочных систем

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

14. 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.

15. Распределение часов по темам занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		ЛК	ЛЗ	СРС
1	2	3	4	5
1.	Введение. Предмет и содержание физической и коллоидной химии	0,5	-	9
2.	Строение вещества	0,5	-	9
3.	Учение о химической связи	1	-	9
4.	Разновидности химической связи	1	-	9
5.	Мольная поляризация	0,5	-	9
6.	Основы химической термодинамики	1	-	9
7.	Второе начало термодинамики	0,5	-	9
8.	Термодинамические свойства газов и газовых смесей	0,5	-	9
9.	Введение в практикум, техника безопасности. Определение рефракции	-	2	9
10.	Фотоколориметрия	-	1	9
11.	Поляриметрия	-	1	9
12.	Определение константы скорости реакции	-	1	9
13.	Фазовые равновесия	0,5	-	9
14.	Двухкомпонентные системы	0,5	-	9
15.	Двухкомпонентные системы	0,5	-	8
16.	Химическое равновесие	0,5	-	9
17.	Основы электрохимии	0,5	-	9
18.	Равновесие в растворах электролитов	0,5	-	9
19.	Электродный потенциал	0,5	-	9
20.	Химическая кинетика	0,5	-	9
21.	Катализ	0,5	-	9
22.	Закон распределения	-	1	9
23.	Криометрия	-	2	9
24.	Потенциометрия	-	2	9
25.	Определение изоэлектрической точки белков	-	-	8
Итого:		10	10	223

Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» 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.)