

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

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ
руководитель департамента ПБТ
 /В. Б. Чмыхалова/
«29» 01 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическая и коллоидная химия»

направление подготовки
19.03.03 Продукты питания животного происхождения
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):
«Технология рыбы и рыбных продуктов»

Петропавловск-Камчатский,
2025

Рабочая программа по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

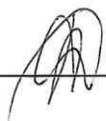
Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры ЭП, к.х.н.  Ляндзберг Р.А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП

«29» 01 2025 г., протокол № 1а

И.о. заведующего кафедрой ЭП

«29» 01 2025 г.,  Авдощенко В.Г.

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.

Основная *цель* преподавания дисциплины – формирование у учащихся завершеного комплекса профессиональных знаний, умений и навыков по методам физической и коллоидной химии, которые в дальнейшем будут востребованы как при изучении профильных дисциплин профессионального цикла, так и непосредственно в производственной деятельности будущего специалиста.

Основной *задачей* дисциплины является подготовка учащихся по разделам физической и коллоидной химии в объеме, необходимом для дальнейшего профессионального применения полученных при изучении дисциплины знаний, умений и навыков, а также формирования общепрофессиональных компетенций.

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных работ, индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) темам дисциплины.

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных вопросов: основным понятиям; теоретическим вопросам химии. На лабораторных занятиях студенты осваивают навыки работы в химической лаборатории, овладевают основными методами химического анализа.

Самостоятельная работа студента заключается в систематической проработке теоретического материала, подготовке к выполнению лабораторных работ и их защиты, решение задач.

Для реализации компетентного подхода в учебном процессе предусмотрено использование активных и интерактивных форм проведения занятий: опережающее обучение, групповое выполнение лабораторной работы, обсуждение полученных результатов, лекции-презентации, просмотр и обсуждение научно-популярных фильмов, творческие задания.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

– способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2).

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных	ИД-1 _{ОПК-2} : Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	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,	3(ОПК-2)1
				3(ОПК-2)2
				3(ОПК-2)3

наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД-2 _{опк-2} : Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью. ИД-3 _{опк-2} : Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	позволяющие регулировать протекание физико-химических процессов в веществах и материалах.	У(ОПК-2)1
		Уметь: выбирать необходимые физико-химические методы воздействия на материалы и вещества (обрабатываемое сырьё) для достижения требуемых результатов с наибольшей эффективностью;	У(ОПК-2)2
		– правильно регулировать скорость и направление различных физико-химических процессов в веществах и материалах;	У(ОПК-2)3
		– обосновать выбор и использование современных приборов и материалов для достижения требуемых результатов.	В(ОПК-2)1
		Владеть: способами, средствами и технологиями работы с едкими веществами и другими химическими соединениями, навыками проведения химических опытов методом полумикроанализа; – навыками составления отчета по проделанной работе.	В(ОПК-2)2

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы.

4 Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины

3 курс, 5 семестр очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические)	Лабораторные работы	СРП			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Строение вещества	17	10	10	-	-	-	7	Опрос, тест	
Тема 1. Введение. Предмет и содержание физической и коллоидной химии	3	2	2	-	-	-	1	Опрос	
Тема 2. Строение вещества	4	2	2	-	-	-	2	Опрос	
Тема 3. Учение о химической связи	3	2	2	-	-	-	1	Опрос	
Тема 4. Разновидности химической связи	3	2	2	-	-	-	1	Опрос	
Тема 5. Мольная поляризация	4	2	2	-	-	-	2	Опрос	
Раздел 2. Химическая термодинамика	34	27	6	-	12	9	7	Защита лаб. работ, опрос, тест	

Тема 6. Основы химической термодинамики	11	9	2	-	4	3	2	Опрос	
Тема 7. Второе начало термодинамики	12	9	2	-	4	3	3	Опрос	
Тема 8. Термодинамические свойства газов и газовых смесей	11	9	2	-	4	3	2	Опрос	
Раздел 3. Фазовые равновесия	22	15	8	-	4	3	7	Защита лаб. работ, опрос, тест	
Тема 9. Фазовые равновесия	4	2	2	-	-	-	2	Опрос	
Тема 10. Двухкомпонентные системы	6	4	4	-	-	-	2	Опрос	
Тема 11. Химическое равновесие	12	9	2	-	4	3	3	Опрос	
Раздел 4. Химическая кинетика	35	28	8	-	16	4	7	Защита лаб. работ, опрос, тест	
Тема 12. Химическая кинетика	13	10	4	-	3+3	-	3	Опрос	
Тема 13. Катализ	22	18	4	-	6+4	4	4	Опрос	
Экзамен	36			-	-	-	-		36
Всего	144	80	32	-	32	16	28		36

3 курс, 6 семестр очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Общие свойства коллоидных систем	31	16	8		8	15	Защита лаб. работ, опрос, тест	
Тема 1. Основы коллоидной химии	6	2	2			4	Опрос	
Тема 2. Устойчивость коллоидных систем	9	5	2		3	4	Опрос	
Тема 3. Особые свойства коллоидных систем	9	5	2		3	4	Опрос	
Тема 4. Оптические свойства коллоидных систем	7	4	2		2	3	Опрос	
Раздел 2. Поверхностные явления	11	1	1			10	Опрос, тест	
Тема 5. Основы поверхностных явлений	11	1	1			10	Опрос	
Раздел 3. Коллоидная химия	30	15	7		8	15	Защита лаб. работ, опрос, тест	
Тема 6. Общие свойства коллоидных систем	9	5	1		4	4	Опрос	
Тема 7. Микрогетерогенные системы. Их общие свойства	10	6	2		4	4	Опрос	
Тема 8. Микрогетерогенные системы	6	2	2			4	Опрос	
Тема 9. Высокомолекулярные соединения	5	2	2			3	Опрос	

Экзамен	36							36
Всего	108	32	16		16	40		36

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Строение вещества	54	4	2	-	2	50	Контрольная работа, опрос	
Тема 1. Введение. Предмет и содержание физической и коллоидной химии	11	1	1	-	-	10	Контрольная работа, опрос	
Тема 2. Строение вещества	11	1	-	-	1	10	Контрольная работа, опрос	
Тема 3. Учение о химической связи	10	-	-	-	-	10	Контрольная работа, опрос	
Тема 4. Разновидности химической связи	11	1	1	-	-	10	Контрольная работа, опрос	
Тема 5. Мольная поляризация	11	1	-	-	1	10	Контрольная работа, опрос	
Раздел 2. Химическая термодинамика	32	2	1	-	1	30	Контрольная работа, опрос	
Тема 6. Основы химической термодинамики	11	1	1	-	-	10	Контрольная работа, опрос	
Тема 7. Второе начало термодинамики	11	1	-	-	1	10	Контрольная работа, опрос	
Тема 8. Термодинамические свойства газов и газовых смесей	10	-	-	-	-	10	Контрольная работа, опрос	
Раздел 3. Фазовые равновесия	32	2	1	-	1	30	Контрольная работа, опрос	
Тема 9. Фазовые равновесия	11	1	1	-	-	10	Контрольная работа, опрос	
Тема 10. Двухкомпонентные системы	11	1	-	-	1	10	Контрольная работа, опрос	
Тема 11. Химическое равновесие	10	-	-	-	-	10	Контрольная работа, опрос	
Раздел 4. Химическая кинетика	22	2	1	-	1	20	Контрольная работа, опрос	
Тема 12. Химическая кинетика	11	1	1	-	-	10	Контрольная работа, опрос	
Тема 13. Катализ	11	1	-	-	1	10	Контрольная работа, опрос	
Раздел 5. Общие свойства коллоидных систем	44	2	2	-	2	42	Контрольная работа, опрос	
Тема 14. Основы коллоидной химии	11	1	1	-	-	10	Контрольная работа, опрос	
Тема 15. Устойчивость коллоидных систем	11	1	1	-	-	11	Контрольная работа, опрос	
Тема 16. Особые свойства	11	1	-	-	1	11	Контрольная	

коллоидных систем							работа, опрос	
Тема 17. Оптические свойства коллоидных систем	11	1	-	-	1	10	Контрольная работа, опрос	
Раздел 6. Поверхностные явления	13	2	1	-	1	11	Контрольная работа, опрос	
Тема 18. Основы поверхностных явлений	13	2	1	-	1	11	Контрольная работа, опрос	
Раздел 7. Коллоидная химия	44	4	2	-	2	40	Контрольная работа, опрос	
Тема 19. Общие свойства коллоидных систем	11	1	1	-	-	10	Контрольная работа, опрос	
Тема 20. Микрогетерогенные системы. Их общие свойства	11	1	-	-	1	10	Контрольная работа, опрос	
Тема 21. Микрогетерогенные системы	11	1	1	-	-	10	Контрольная работа, опрос	
Тема 22. Высокомолекулярные соединения	11	1	-	-	1	10	Контрольная работа, опрос	
Экзамен	9							9
Всего	252	20	10	-	10	223		9

4.2. Содержание дисциплины (5 семестр)

Раздел 1. Строение вещества

Тема 1.1. Введение. Предмет и содержание физической и коллоидной химии

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

Тема 1.2. Строение вещества

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

Тема 1.3. Учение о химической связи

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

Тема 1.4. Разновидности химической связи

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

Тема 1.5. Мольная поляризация

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

Литература: [1], [2], [5]

Раздел 2. Химическая термодинамика

Тема 2.1. Основы химической термодинамики

Лекция. 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.

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)

Задание

Ответить письменно на следующие вопросы:

1. Что называется поляризацией?
2. Какие различают виды поляризации?
3. Какая связь между частотой электрического поля и видами поляризации?
4. Что называется мольной рефракцией?

5. В чем заключается свойство аддитивности мольной рефракции?
6. Как с помощью рефрактометрического метода можно определить строение вещества?

Литература: [1], [2], [5]

Тема 2.2. Второе начало термодинамики

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

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)

Задание

Ответить письменно на следующие вопросы:

1. Какие вещества могут быть использованы в качестве индикаторов?
2. Почему окраска индикаторов зависит от pH ?
3. Что называется зоной и точкой перехода индикатора?
4. На чем основано определение константы диссоциации индикатора?
5. Каким способом определяется степень диссоциации индикатора?
6. На каком законе основан метод абсорбционной спектроскопии?

Литература: [1], [2], [5]

Тема 2.3. Термодинамические свойства газов и газовых смесей

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

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)

Задание

Ответить письменно на следующие вопросы:

1. Какой световой поток называют поляризованным?
2. Какие вещества называются оптически активными?
3. Что такое удельное вращение?
4. Каков принцип действия поляриметра?
5. Каким образом с помощью поляриметра можно определить концентрацию раствора?

Литература: [1], [2], [5]

Лабораторное занятие 2.1. Введение в практикум, техника безопасности. Определение рефракции 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 проводится в виде работы в малых группах.

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

Лабораторное занятие 2.3. Поляриметрия 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 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.

Литература: [1], [2], [5]

Раздел 3. Фазовые равновесия.

Тема 3.1. Фазовые равновесия.

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

Тема 3.2. Двухкомпонентные системы.

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

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

Тема 3.3. Химическое равновесие.

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

Литература: [1], [2], [5]

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)

Задание

Ответить письменно на следующие вопросы:

1. Что называют скоростью химических реакций?
2. Приведите общую формулу кинетического уравнения для скорости химических реакций.
3. Что такое константа скорости химических реакций, от чего она зависит?
4. Что такое порядок, молекулярность реакции?
5. Приведите уравнения обеих стадий реакции йодирования ацетона.
6. Каким образом можно определить константу скорости реакции?

Литература: [1], [2], [5]

Раздел 4. Химическая кинетика.

Тема 4.1. Химическая кинетика.

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

Тема 4.2. Катализ.

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

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)

Задание

Ответить письменно на следующие вопросы:

1. Что называют скоростью химических реакций?
2. Приведите общую формулу кинетического уравнения для скорости химических реакций.
3. Что такое константа скорости химических реакций, от чего она зависит?
4. Что такое порядок, молекулярность реакции?
5. Приведите уравнения обеих стадий реакции йодирования ацетона.
6. Каким образом можно определить константу скорости реакции?

Литература: [1], [2], [5]

Лабораторное занятие 4.1. Закон распределения 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 4.2. Криометрия 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 4.3. Потенциометрия 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 4.4. Определение изоэлектрической точки белков 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.

Литература: [1], [2], [5]

4.3. Содержание дисциплины (6 семестр)

Раздел 1. Общие свойства коллоидных систем

Тема 1.1. Основы коллоидной химии

Лекция. 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.

Тема 1.2. Устойчивость коллоидных систем

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

Тема 1.3. Особые свойства коллоидных систем

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

Тема 1.4. Оптические свойства коллоидных систем

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

Литература: [1], [2], [5]

Раздел 2. Поверхностные явления

Тема 2.1. Основы поверхностных явлений

Лекция. 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. Ионообменная адсорбция.

Лабораторное занятие 2.1. Получение коллоидных систем 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 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 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.

Литература: [1], [2], [5]

Раздел 3. Коллоидная химия.

Тема 3.1. Общие свойства коллоидных систем.

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

Тема 3.2. Микрогетерогенные системы. Их общие свойства.

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

Тема 3.3. Микрогетерогенные системы.

Лекция. 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.

Тема 3.4. Высокомолекулярные соединения..

Лекция. 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. 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 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.

Литература: [1], [2], [5]

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к лабораторным работам и их защите, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам и их защите предполагает умение работать с первичной информацией.

Самостоятельная работа студентов по разделам курса включает:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний по разделам курса.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (5 семестр)

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, мольная 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.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (6 семестр)

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.

7. Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

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

7.2 Дополнительная литература

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.)

7.3 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.
7. Ляндзберг Р.А. Физическая и коллоидная химия. Контрольные задания для студентов специальности 260302.65 «Технология рыбы и рыбных продуктов» и направления подготовки 260100.62 «Технология продуктов питания» заочной формы обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2013. – 12 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Журнал «Химия и Жизнь – XXI век» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.hij.ru>
Мир химии [Электронный ресурс]. – URL: <http://chemistry.narod.ru>
Экспериментальная химия [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.chemexperiment.narod.ru/framechem1.html>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

На лекциях рассматриваются концептуальные вопросы химии: основные понятия и законы стехиометрии, строение вещества, общие закономерности химических процессов, свойства растворов, электрохимические процессы и системы, теория химического строения А.М. Бутлерова; различные классы органических соединений и их свойства, основы химического анализа и идентификации веществ.

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление теоретических знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. 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. Для подготовки к занятиям лабораторного типа и защиты выполненных лабораторных работ студенты выполняют проработку методических указаний по выполнению лабораторной работы, уделяя особое внимание целям и задачам, теоретической части и порядку выполнения лабораторной работы; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:

– лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

2. Лабораторное занятие:

– тренинг – метод обучения и развития способностей к овладению деятельностью проведения химических лабораторных исследований. Интенсивная работа во время тренинга помогает достичь высоких результатов за короткий срок, а последующая система после тренингового сопровождения обеспечивает надежное закрепление материала

– работа в малых группах – обеспечивает активную познавательную деятельность обучающихся, предусматривает распределение обязанностей между ними, исполнительную и организаторскую инициативу, актуализацию, как опыта самостоятельной деятельности, так и совместной работы по выполнению лабораторных работ, что согласуется с реалиями профессиональной деятельности будущих специалистов.

10 Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

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

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

11.3 Перечень информационно-справочных систем

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

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория 6-519 либо другие согласно утвержденному расписанию учебных занятий.

При проведении лабораторных работ используется лаборатория общей и неорганической химии 6-505 на 16 посадочных мест; классная доска; вытяжной шкаф; баня водяная; плитка электрическая; инструменты (штативы, держатели для пробирок тигельные щипцы); лабораторная посуда (бюретки, спиртовки; капельницы, тигли); химические реактивы; периодическая таблица Д.И. Менделеева.

Для самостоятельной работы обучающихся используется кабинеты 6-522; оборудован комплект учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации.

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

Дополнения и изменения в рабочей программе

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

В рабочую программу по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» для направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» 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.)