

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)
Технологический факультет
Кафедра технологии продуктов питания**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физическая и коллоидная химия**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат
Направление подготовки – 19.03.03 Продукты питания животного происхождения
Направленность (профиль) – Технология продуктов из водных биоресурсов и объектов аквакультуры
Учебный план 2021 года разработки

Описание учебной дисциплины по формам обучения

Очная												Заочная													
Курс		Семестр Всего часов / зач. единиц Всего аудиторных часов Лекции, часов Лабораторные занятия, часов Практические занятия, часов Семинары, часов Самостоятельная работа, часов КП (КР), часов РГР, часов Консультации, часов Семестровый контроль, часов (вид)										Курс		Семестр Всего часов / зач. единиц Всего аудиторных часов Лекции, часов Лабораторные занятия, часов Практические занятия, часов Семинары, часов Самостоятельная работа, часов КП (КР), часов Контрольная работа, часов Консультации, часов Семестровый контроль, часов (вид)											
Семестр																									
Всего часов / зач. единиц																									
Всего аудиторных часов																									
Лекции, часов																									
Лабораторные занятия, часов																									
Практические занятия, часов																									
Семинары, часов																									
Самостоятельная работа, часов																									
КП (КР), часов																									
РГР, часов																									
Консультации, часов																									
Семестровый контроль, часов (вид)																									
Курс		Семестр Всего часов / зач. единиц Всего аудиторных часов Лекции, часов Лабораторные занятия, часов Практические занятия, часов Семинары, часов Самостоятельная работа, часов КП (КР), часов Контрольная работа, часов Консультации, часов Семестровый контроль, часов (вид)										Курс		Семестр Всего часов / зач. единиц Всего аудиторных часов Лекции, часов Лабораторные занятия, часов Практические занятия, часов Семинары, часов Самостоятельная работа, часов КП (КР), часов Контрольная работа, часов Консультации, часов Семестровый контроль, часов (вид)											
Семестр																									
Всего часов / зач. единиц																									
Всего аудиторных часов																									
Лекции, часов																									
Лабораторные занятия, часов																									
Практические занятия, часов																									
Семинары, часов																									
Самостоятельная работа, часов																									
КП (КР), часов																									
Контрольная работа, часов																									
Консультации, часов																									
Семестровый контроль, часов (вид)																									
3	5	216/6	108	36	36	36		84			2	22 (экз.)	4	7	216/6	18	6	6	6		169		18	2	9 (экз.)
Всего		216/6	108	36	36	36		84			2	22	Всего		216/6	18	6	6	6		169		18	2	9

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, учебного плана.

Программу разработали: Н. В. Чибич, старший преподаватель кафедры технологии продуктов питания; Ю. Р. Глубоковских, преподаватель кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рабочая программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»
Протокол № 10 от 03.04.2023 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Указание раздела (-ов) дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3. Применяет базовые знания химии, биологии (в т.ч. анатомии, гистологии, биохимии, микробиологии) для решения задач в профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила безопасной работы с химическими веществами; - основные химические законы, методы исследования в химии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать, обобщать и делать выводы из результатов исследований; - сравнивать полученные данные и идентифицировать их с применяемыми методами; - использовать изученные закономерности при решении профессиональных задач; - анализировать, обобщать и делать выводы из результатов исследований; - сравнивать полученные данные и идентифицировать их с применяемыми методами; - использовать изученные закономерности при решении профессиональных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами эксперимента с различными химическими веществам; - методами измерения, наблюдения и составления отчётов по результатам химического эксперимента. 	Темы 1-3
ПК-2. Способен управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры	ПК-2.2. Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве продуктов питания	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и законы химии; - теоретические основы физической и коллоидной химии; - понятие химической кинетики и катализа; - классификацию химических реакций и закономерности их протекания; - химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов; - тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения; - свойства растворов и коллоидных систем и высокомолекулярных соединений; - дисперсные и коллоидные системы пищевых продуктов; - роль и характеристики поверхностных явлений в природных и технологических процессах. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать свойства дисперсных и коллоидных систем для оптимизации технологического процесса; - описывать уравнениями химических реакций процессы, лежащие в основе производства 	Темы 1-3

		продовольственных продуктов; - анализировать изменение физико-химических характеристик систем и процессов в зависимости от различных факторов; - применять знания основных физико-химических и коллоидных свойств растворов к пищевым системам и происходящим в них процессам; - использовать знание физико-химических и коллоидных свойств дисперсных систем для оптимизации и совершенствования технологических процессов получения продуктов питания. Владеть: - навыками применения знаний свойств физических и коллоидных растворов, физико-химических и коллоидных свойств дисперсных систем в практической деятельности.	
--	--	---	--

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные при освоении математических и естественнонаучных дисциплин, таких как: математика, физика, неорганическая химия, органическая химия.

Знания, полученные при освоении дисциплины, используются для последующего изучения дисциплин: пищевая химия, реометрия пищевого сырья и продуктов, при выполнении выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов.

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура дисциплины

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма										Заочная форма									
		Распределение часов по видам занятий										Распределение часов по видам занятий									
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль		
Семестр 5 (очная форма обучения) / 7 (заочная форма обучения)																					
Тема 1. Введение. Термодинамика	58	34	10	12	12	24					6	2	2	2	48		4				
Тема 2. Кинетика химических реакций	60	34	12	12	10	26					6	2	2	2	48		6				
Тема 3. Коллоидная химия	74	40	14	12	14	34					6	2	2	2	60		8				
Курсовой проект (работа)							-									-					
Консультации	2								2									2			
Контроль	22									22					13				9		
Всего часов в семестре	216	108	36	36	36	84	-	-	2	22	18	6	6	6	169	-	18	2	9		
Всего часов по дисциплине	216	108	36	36	36	84	-	-	2	22	18	6	6	6	169	-	18	2	9		

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Введение. Термодинамика			
1, 2	Предмет физическая химия. Законы сохранения энергии и массы. Основные понятия и величины. Газы Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Энтальпия. Второй закон термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы. Возможность самопроизвольного протекания процессов	4	1
3-5	Химическое равновесие. Условие фазовых равновесий. Правило фаз. Закон действия масс. Уравнение изотермы химической реакции. Константы равновесия	6	1
Тема 2. Кинетика химических реакций			
6-8	Кинетика химических реакций. Сложные реакции. Обратные реакции. Влияние температуры на скорость реакций. Энергия активации. Катализ	6	1
9-11	Термодинамика растворов. Разбавленные растворы. Концентрированные растворы. Осмос. Коэффициент активности. Состав пара растворов	6	1
Тема 3. Коллоидная химия			
12, 13	Предмет изучения коллоидной химии. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Поверхностное явления. Строения коллоидных частиц. Адсорбция	4	0,5
14, 15	Оптические, электрические свойства дисперсных систем. Эффект Тиндаля. Двойной электрический слой	4	0,5
16, 17	Получение дисперсных систем. Устойчивость и коагуляция. Лиофобные системы. Пептизация. Осмос. Диализ. Вязкость гидрофобных моделей	4	0,5
18	Лиофильные системы. Структурно-механические свойства дисперсных систем	2	0,5
Всего часов		36	6

4.3 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы	Количество часов по
---	-------------------	---------------------

		формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Введение. Термодинамика			
1-3	Энергетические эффекты химических реакций	6	1
4-6	Колориметрическое определение константы одноименного индикатора	6	1
Тема 2. Кинетика химических реакций			
7-9	Адсорбция уксусной кислоты активированным углем	6	2
10-12	Рефрактометрическое двухкомпонентных растворов	6	
Тема 3. Коллоидная химия			
13	Седиментационный анализ	2	0,5
14	Получение дисперсных систем и изучение их свойств	2	0,5
15	Синтез гидрозоля гидроксида железа, изучение его коагуляции и стабилизации турбидиметрическим и визуальными методами	2	
16	Получение эмульсий и изучение их свойств	2	
17	Получение дисперсных систем и изучение их свойств	2	0,5
18	Кинетика набухания ВМВ	2	0,5
Всего часов		36	6

4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Введение. Термодинамика			
1-6	Законы идеального газа, скорость движения молекул газа. Закон Гесса. Термохимия	12	2
Тема 2. Кинетика химических реакций			
7, 8	Константа химического равновесия	4	1
9, 10	Закон действия масс. Реакции первого и второго порядка	4	0,5
11	Концентрация растворов. Осмотическое давление	2	0,5
Тема 3. Коллоидная химия			
12, 13	Поверхностные явления	4	0,5
14, 15	Строение коллоидных частиц	4	0,5
16, 17	Коагуляция	4	0,5
18	Электрофорез	2	0,5
Всего часов		36	6

4.5. Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

5 Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Введение. Термодинамика	24	48	Трудоемкость. Уравнение Эйнштейна и Дебая. Объединенное уравнение термодинамики. Зависимость свободной энергии Гиббса и Гельмгольца от температуры. Химические потенциалы. Двухкомпонентные системы. Гетерогенные твердофазные системы. Ионный обмен. Экстракция
Тема 2. Кинетика химических реакций	26	48	Равновесные соотношения при фазовых переходах. Химическое сродство. Химические равновесия в гетерогенных реакциях. Расчет изменения энтропии при химических реакциях. Цепные реакции. Кинетика гетерогенных процессов. Фотохимические реакции.

			Термодинамические свойства растворов электролитов. Буферные растворы. Скорости движения ионов. Числа переноса
Тема 3. Коллоидная химия	34	60	Классификация дисперсных систем. Природа поверхностной энергии. Самопроизвольные процессы в поверхностном слое. Рассеивание света. Поглощение света и окраска золей. Электрокинетические явления в гидрофобных золях. Факторы, от которых зависит дзета-потенциал. Гетерокоагуляция и гетероадагуляция. Коагуляционные структур. Микрогетерогенные системы. Суспензии. Эмульсии. Пены. Аэрозоли
Контроль		13	Подготовка к экзамену
Всего часов по дисциплине	84	169	

6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, самостоятельная работа студентов, консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины.

Основным методом изучения дисциплины являются лекции, которые проводятся в лекционных аудиториях с использованием наглядных пособий и интерактивных средств. На лекциях используется мультимедийное презентационное оборудование для демонстрации иллюстративного материала, таблиц и схем, основных тезисов и выводов по теме. По каждой теме составляется перечень контрольных вопросов, которые выносятся на самостоятельное изучение студентов. В ходе лекций проводится экспресс-тестирование студентов по материалам раздела. Студент по конспекту лекций и рекомендованной литературе в течение семестра самостоятельно готовится к аудиторным занятиям.

Лабораторные работы являются способом закрепления знаний, полученных студентами на лекциях и во время самостоятельного изучения материала, а также основным способом получения навыков работы в химических лабораториях. Эти виды занятий проводятся в специализированных лабораториях.

Студент по методическим указаниям к работам, конспекту лекций и рекомендованной литературе на протяжении семестра самостоятельно готовится к аудиторным занятиям, а на лабораторных занятиях выполняет индивидуальные задания под руководством преподавателя. Материал лабораторных работ студент оформляет в виде отчета и защищает, как правило, перед выполнением следующей лабораторной работы. Защита предусматривает демонстрацию работы и ответы на вопросы.

Обязательным условием аттестации студента является выполнение всех предусмотренных программой практических заданий и контрольных работ для заочного обучения.

Самостоятельная работа студентов является важным компонентом их профессиональной подготовки и включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям: подбор источников и литературы для выступления с докладами и участия в дискуссиях по проблемам дисциплины;
- составление конспектов основных положений, понятий, определений, отдельных наиболее сложных вопросов;
- подготовку к практическим и лабораторным занятиям;
- написание контрольных работ;
- подготовку к текущей и промежуточной аттестации.

В ходе самостоятельной работы студент должен систематически осуществлять самостоятельный контроль хода и результатов своей работы, постоянно корректировать и совершенствовать способы ее выполнения.

8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
1. Андрейкина, Н.И. Физическая и коллоидная химия: конспект лекций для студентов направления подгот. 19.03.03 Продукты питания животного происхождения оч. и заоч. форм обучения / сост. Н. И. Андрейкина; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», каф. технологии продуктов питания. — 2016. — 122 с. — Текст: электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=979	
2. Андрейкина, Н.И. Физическая и коллоидная химия: практикум для студентов направления подгот. 19.03.03 Продукты питания животного происхождения оч. и заоч. форм обучения / сост. Н.И. Андрейкина; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», каф. технологии продуктов питания. — 2017. — 86 с. — Текст: электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=1713	
3. Андрейкина, Н. И. Физическая и коллоидная химия: метод. указ. по самостоят. работе и по выполнению контрол. работ для студентов направления подгот. 19.03.03 Продукты питания животного происхождения оч. и заоч. форм обучения / сост. Н. И. Андрейкина; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», каф. технологии продуктов питания. — 2016. — 112 с. — Текст: электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=851	
4. Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия: учебник и практикум для вузов / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7159-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510693	
Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : учебник для вузов / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06719-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515170	
Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2. Коллоидная химия : учебник для вузов / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06720-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515471	

10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	http://lib.kgmtu.ru/
Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru/
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека учебной литературы	http://www.twirpx.com/

11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных,	Тип продукта
------------------------------------	----------------------------------	--------------

	тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	(полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет LibreOffice	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Свободно-распространяемое программное обеспечение

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Чтение лекций и проведение части практических занятий не требует специализированных лабораторий и специального оборудования.

Проведение практических занятий интерактивной составляющей, демонстрация подготовленной презентации происходит в аудиториях кафедры технологии продуктов питания № 320 и № 317, оборудованных мультимедийной техникой.

Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях цикла химии 406-411.

Содержание практической (лабораторной)	Оборудование, используемое в работе
Термодинамика	Лабораторное оборудование, химические реактивы и приборы
Кинетика химических реакций	Лабораторное оборудование, химические реактивы и приборы
Коллоидная химия	Лабораторное оборудование, химические реактивы и приборы

13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по организации лабораторных и практических занятий

Практические занятия в зависимости от конкретных целей и уровня подготовки студентов проводятся в форме вопросов – ответов, деловой игры, обсуждения подготовленных докладов и рефератов. Метод вопросно-ответного семинара в меньшей степени направлен на осмысление, в большей – на заучивание материала, повторение материала лекции и учебника. Подготовка доклада требует от студента самостоятельного изучения литературы, которую необходимо

проанализировать и сделать собственные выводы по изучаемой проблеме. Практические занятия ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине.

Цель лабораторной работы – научить студента применять на практике полученные знания, самостоятельно осуществлять расчеты и измерения и уметь их систематизировать, овладеть навыками работы с контрольно-измерительными приборами и лабораторным оборудованием.

Ознакомиться с рекомендуемой литературой и, при необходимости, содержанием Интернет-ресурсов для повторения основных понятий, физических законов и закономерностей, описывающих природные явления и процессы, и выявления взаимосвязей изучаемого материала с будущей профессией.

Подготовка к лабораторным работам состоит из таких видов самостоятельной работы:

- изучение теоретического материала темы по рекомендованной литературе и конспекту лекций;
- изучение методических указаний к лабораторной работе и подготовка перечня вопросов, вызывающих затруднения;
- подготовка заготовки для оформления отчета;
- подготовка ответов на контрольные вопросы, указанные в лабораторной работе, ответы на которые давать аргументировано и доказательно.

Обязательным условием аттестации студента является выполнение всех предусмотренных программой практических и лабораторных работ.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является важным компонентом их профессиональной подготовки и включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям: подбор источников и литературы для выступления с докладами и участия в дискуссиях по проблемам дисциплины;
- составление конспектов основных положений, понятий, определений, отдельных наиболее сложных вопросов;
- подготовку к лабораторным и практическим занятиям;
- написание контрольных работ;
- подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации.

В ходе самостоятельной работы студент должен систематически осуществлять самостоятельный контроль хода и результатов своей работы, постоянно корректировать и совершенствовать способы ее выполнения.