

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)

Технологический факультет
Кафедра технологии продуктов питания



УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического факультета

О.В. Яковлев

2021 г.

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 рыбы и рыбных продуктов
Учебный план 2016 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)	
																										2
3	5	180/5	90	18	36	36	52			2	36 (экз.)	3	6	180/5	12	4	4	4	4	139	18	2	9 (экз.)			4 (ЗаО)
Всего		324/9	160	46	64	50	122			2	40	Всего	324/9	30	12	10	8	243	36	2	13					

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, учебного плана.
Программа разработали Авершина А. С. Авершина, канд. тех. наук, доцент кафедры технологии продуктов питания, Мазалова Н. Ф. Мазалова, канд. наук госу.упр., ст.преподавателем кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»..

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»
Протокол № 16 от 23.08 2021 г. Зав. кафедрой Битютская О.Е. Битютская

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

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	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПКД-1. Способностью применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы 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> <p>методами эксперимента с различными химическими веществам;</p> <ul style="list-style-type: none">- методами измерения, наблюдения и составления отчётов по результатам химического эксперимента.
ПК-6. Способностью обрабатывать текущую производственную информацию, анализировать полученные данные и использовать их в управлении качеством продукции	<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;- обратимые и необратимые химические реакции, 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">- применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;- использовать свойства дисперсных и коллоидных систем для оптимизации технологического процесса;- описывать уравнениями химических реакций процессы, лежащие в основе производства продовольственных продуктов;- проводить расчеты по химическим уравнениям реакции;- 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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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 обучении дисциплине 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: биохимия, пищевая химия, реология, при выполнении выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единицы, 324 часа.

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	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Семестр 4 очной формы обучения / 5 заочной формы обучения																				
Тема 1. Введение. Термодинамика	70	36	14	14	8	34						10	4	4	2	50		10		
Тема 2. Кинетика химических реакций	70	34	14	14	6	36						8	4	2	2	54		8		
Контроль	4										4									4
Всего часов в семестре	144	70	28	28	14	70						18	8	6	4	104		18		4
Семестр 5 очной формы обучения / 6 заочной формы обучения																				
Тема 3. Коллоидная химия	142	90	18	36	36	52						12	4	4	4	112		18		
Курсовой проект (работа)							-										-			
Консультации	2								2										2	
Контроль	36									36						27				9
Всего часов в семестре	180	90	18	36	36	52	-	-	2	36	12	4	4	4	139	-	18	2	9	
Всего часов по дисциплине	324	160	46	64	50	122	-	-	2	40	30	12	10	8	243	-	36	2	13	

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Семестр 4 очной формы обучения / 5 заочной формы обучения			
Тема 1. Введение. Термодинамика			
1-4	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	7	2
4-7	Химическое равновесие. Условие фазовых равновесий. Правило фаз. Закон действия масс. Уравнение изотермы химической реакции. Константы равновесия	7	2

Тема 2. Константы химических реакций			
8-11	Кинетика химических реакций. Сложные реакции. Обратные реакции. Влияние температуры на скорость реакций. Энергия активации. Катализ	7	2
11-14	Термодинамика растворов. Разбавленные растворы. Концентрированные растворы. Осмос. Коэффициент активности. Состав пара растворов	7	2
Всего часов в семестре		28	8
Семестр 5 очной формы обучения / 6 заочной формы обучения			
Тема 3. Коллоидная химия			
15-16	Предмет изучения коллоидной химии. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Поверхностные явления. Строения коллоидных частиц. Адсорбция	4	1
17-19	Оптические, электрические свойства дисперсных систем. Эффект Тиндаля. Двойной электрический слой	5	1
19-21	Получение дисперсных систем. Устойчивость и коагуляция. Лиофобные системы. Пептизация. Осмос. Диализ. Вязкость гидрофобных моделей	4	1
21-23	Лиофильные системы. Структурно-механические свойства дисперсных систем	5	1
Всего часов в семестре		18	4
Всего часов по дисциплине		46	12

4.3 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Семестр 4 очной формы обучения / 5 заочной формы обучения			
Тема 1. Введение. Термодинамика			
1-3	Энергетические эффекты химических реакций	6	2
4-7	Колориметрическое определение константы одноименного индикатора	8	2
Тема 2. Кинетика химических реакций			
8-11	Адсорбция уксусной кислоты активированным углем	8	2
12-14	Рефрактометрическое двухкомпонентных растворов	6	
Всего часов в семестре		28	6
Семестр 5 очной формы обучения / 6 заочной формы обучения			
Тема 3. Коллоидная химия			
15-17	Седиментационный анализ	6	0,5
18-20	Получение дисперсных систем и изучение их свойств	6	1
21-23	Синтез гидрозоля гидроксида железа, изучение его коагуляции и стабилизации турбидиметрическим и визуальными методами	6	
24-26	Получение эмульсий и изучение их свойств	6	1
27-29	Получение дисперсных систем и изучение их свойств	6	1
30-32	Кинетика набухания ВМВ	6	0,5
Всего часов в семестре		36	4
Всего часов по дисциплине		64	10

4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Семестр 4 очной формы обучения / 5 заочной формы обучения			
Тема 1. Введение. Термодинамика			
1-4	Законы идеального газа, скорость движения молекул газа. Закон Гесса. Термохимия	8	2
Тема 2. Кинетика химических реакций			
5	Константа химического равновесия	2	1
6	Закон действия масс. Реакции первого и второго порядка	2	0,5
7	Концентрация растворов. Осмотическое давление	2	0,5
Всего часов в семестре		14	4

Семестр 5 очной формы обучения / 6 заочной формы обучения			
Тема 3. Коллоидная химия			
8-12	Поверхностные явления	10	1
13-17	Строение коллоидных частиц	10	1
18-21	Коагуляция	8	1
22-25	Электрофорез	8	1
Всего часов в семестре		36	4
Всего часов по дисциплине		50	8

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	
Семестр 4 очной формы обучения / 5 заочной формы обучения			
Тема 1. Введение. Термодинамика	34	50	Трудоемкость. Уравнение Эйнштейна и Дебая. Объединенное уравнение термодинамики. Зависимость свадебной энэ ргии Гиббса и Гельмгольца от температуры. Химические потенциалы. Двухкомпонентные системы. Гетерогенные твердофазные системы. Ионный обмен. Экстракция
Тема 2. Кинетика химических реакций	36	54	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
Всего часов в семестре	70	104	
Семестр 5 очной формы обучения / 6 заочной формы обучения			
Тема 3. Коллоидная химия	52	112	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		27	Выполнение контрольной работы. Решение задач
Всего часов в семестре	52	139	
Всего часов по дисциплине	122	243	

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 течении 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»
основная	
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. Андрейкина Н.И. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», каф. технологии продуктов питания. — Керчь, 2016. — 122 с.	
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. — Керчь, 2017. — 86 с.	
дополнительная	
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. Андрейкина Н.И. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог.	

ун-т», каф. технологии продуктов питания. — Керчь, 2016. — 112 с.	
4. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. С. Ахметов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-4698-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130476 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
5. Морачевский, А.Г. Физическая химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебное пособие / А.Г. Морачевский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1857-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/64335 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	

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/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
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, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (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 № 314 и № 317, оборудованных мультимедийной техникой.

Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях цикла химии 407-411.

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 основных и дополнительных 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/зачету, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по организации практических работ

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 дополнительной литературы, которую необходимо проанализировать и сделать собственные выводы по изучаемой проблеме. Практические занятия ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине.

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 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.