

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Лабораторное дело**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат  
Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование  
Направленность (профиль) – Экология и природопользование  
Учебный план 2021 года разработки

**Описание дисциплины по формам обучения**

Очная													Заочная																																					
Курс		Всего часов / зач. единиц	Семестр		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)																					
3	6		3	6											3	6																																		
Всего			144/4	64											32		32													76				4 (зач.)	Всего		144/4	64	32		32		76						4 (зач.)	

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, учебного плана.

Программу разработал О.В. Яковлев, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 11 от 12.04.2023 г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 11 от 24.04.2023 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
Проводить лабораторные исследования, подготавливать для их проведения лабораторное оборудование и аппаратуру, реактивы, химическую посуду	Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования для проведения анализа, выполнение лабораторных работ под руководством преподавателя и самостоятельно	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство лабораторий различного типа, лабораторное оборудование и аппаратуру;</li> <li>- правила техники безопасности при проведении лабораторных исследований в лабораториях различного профиля;</li> <li>- теоретические основы лабораторных исследований, основные принципы и методы качественного и количественного анализа;</li> <li>- классификацию методов физико-химического анализа;</li> <li>- современные методы анализа.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовить рабочее место, посуду, оборудование для проведения анализов с соблюдением техники безопасности и противопожарной безопасности;</li> <li>- выполнять основные операции, предшествующие или сопутствующие проведению лабораторных исследований;</li> <li>- готовить химические реактивы и растворы;</li> <li>- проводить калибровку мерной посуды.</li> </ul> <p>проводить лабораторные исследования с использованием приборов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять основные работы с веществами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками проведения качественного и количественного анализа методами, не требующими сложного современного оборудования.</li> </ul>	Раздел 1, 2, 3, 4

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к факультативной части ОПОП.

Изучение дисциплины не требует предварительного освоения программ других дисциплин.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся получить знания и овладеть навыками для работы в лабораториях химического и экологического профиля.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах и часах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа.

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

##### 4.1 Структура дисциплины

Наименование темы	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
Раздел 1. Введение в технику лабораторных работ	28	18	10		8	10					18	10		8	10				
Раздел 2. Работа с веществом	44	22	12		10	22					22	12		10	22				
Раздел 3. Работа с растворами	22	10	4		6	12					10	4		6	12				
Раздел 4. Работа с измерительными приборами	46	14	6		8	32					14	6		8	32				
Курсовой проект (работа)							-									-			
Консультации									-									-	
Контроль	4									4									4
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>76</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>76</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>

##### 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Введение в технику лабораторных работ			
1	Тема 1. Требования к помещению лабораторий, их оснащению и оборудованию. Организация рабочего места.	1	1
1	Тема 2. Охрана труда и правила техники безопасности в лаборатории. Спецодежда в лаборатории. Первая помощь при несчастных случаях.	1	1
2-3	Тема 3. Лабораторная посуда и вспомогательное оборудование.	4	4
4	Тема 4. Уход за лабораторной посудой. Охрана труда во время мойки, сушки и стерилизации лабораторной посуды.	2	2
5	Тема 5. Нагревание. Лабораторные нагревательные приборы. Техника охлаждения. Термометры разного назначения. Правила работы с термометрами. Охрана труда и приемы безопасной работы с нагревательным оборудованием.	2	2
Раздел 2. Работа с веществом			
6	Тема 6. Реактивы, их очистка. Фильтрование. Центрифугирование.	2	2
7	Тема 7. Кристаллизация. Перекристаллизация. Сублимация. Перегонка (дистилляция). Экстракция.	2	2
8	Тема 8. Способы высушивания. Прокаливание. Выпаривание. Возгонка.	2	2
9	Тема 9. Измельчение и смешивание твердых веществ и жидкостей.	2	2
10	Тема 10. Весы и взвешивание. Гравиметрический метод анализа.	2	2
11	Тема 11. Охрана труда при работе с реактивами.	2	2
Раздел 3. Работа с растворами			
12	Тема 12. Растворы. Способы приготовления и хранения растворов.	2	2
13	Тема 13. Титрование.	2	2
Раздел 4. Работа с измерительными приборами			

14	Тема 14. Измерительные приборы: классификация, предназначение. рН-метрия.	2	2
15	Тема 15. Рефрактометрия.	2	2
16	Тема 16. Фотоэлектроколориметрия. Спектрофотометрия.	2	2
<b>Всего часов</b>		<b>32</b>	<b>32</b>

### 4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

### 4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Введение в технику лабораторных работ			
1	Организация рабочего места.	2	2
2-3	Уход за лабораторной посудой (мойка, сушка, стерилизация).	4	4
4	Работа со спиртовой горелкой, электроплиткой, водяной и песчаной баней.	2	2
Раздел 2. Работа с веществом			
5	Очистка реактивов перекристаллизацией.	2	2
6	Очистка реактивов сублимацией.	2	2
7	Очистка реактивов фильтрованием и центрифугированием.	2	2
8-9	Определение массовых долей кристаллизационной воды и ионов в кристаллогидрате методами осаждения и возгонки.	4	4
Раздел 3. Работа с растворами			
10-11	Приготовление растворов приблизительной концентрации. Приготовление растворов точной концентрации. Техника работы с разными видами пипеток, бюреток.	4	4
12	Изучение техники титрования (на примере титрования 0,1н раствора HCl 0,1н раствором NaOH с индикаторами фенолфталеином или метилоранжем). Ознакомление с методами титрования при микроопределениях.	2	2
Раздел 4. Работа с измерительными приборами			
13	Рефрактометр – прибор для определение концентрации вещества по оптической плотности среды раствора.	2	2
14	Фотоэлектроколориметр – прибор для определения концентрации вещества в растворе по величине поглощения монохроматического света.	2	2
15-16	Спектрофотометр – прибор для изучения и анализа свойств предметов либо веществ с помощью электромагнитного излучения.	4	4
Всего часов		32	32

### 4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

## 5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Раздел 1. Введение в технику лабораторных работ	10	10	Закрепление материала лекций, самостоятельное изучение материала, подготовка к практическим занятиям
Раздел 2. Работа с веществом	22	22	Закрепление материала лекций, самостоятельное изучение материала, подготовка к практическим занятиям

Раздел 3. Работа с растворами	12	12	Закрепление материала лекций, самостоятельное изучение материала, подготовка к практическим занятиям
Раздел 4. Работа с измерительными приборами	32	32	Закрепление материала лекций, самостоятельное изучение материала, подготовка к практическим занятиям
<b>Всего часов</b>	<b>76</b>	<b>76</b>	

## 6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

## 7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельная работа студентов. Основным способом изучения дисциплины являются лекции, которые проводятся в лекционных аудиториях с использованием мультимедийного оборудования. Теоретические положения лекционного материала рассматриваются на конкретных примерах с привязкой к будущей профессии.

Практические занятия в зависимости от конкретных целей проводятся в форме вопросов – ответов, выполнения различных опытов, изучения порядка работы измерительных приборов. Практические занятия направлены на закрепление теоретического материала, приобретение навыков выполнения различных опытов в условиях лаборатории, приобретение навыков работы с измерительными приборами.

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

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

- подготовку к аудиторным занятиям: подбор информационных источников по теме практического занятия;
- подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа студентов заключается в подготовке к лекционным и практическим занятиям путем повторения пройденного материала, а также самостоятельного изучения отдельных вопросов. Цель самостоятельной работы – научиться подбирать, обобщать, анализировать теоретический материал, увязывать его с материалом темы и на основе этого делать выводы.

## 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 «КГМУ»
1. Кузнецова, И. В. Техника лабораторного эксперимента в химии : учебное пособие для вузов / И. В. Кузнецова, А. Н. Григорьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 244 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14666-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/520214">https://urait.ru/bcode/520214</a>	
2. Опарин, Р. В. Организация лабораторно-производственной деятельности : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. В. Опарин, И. В. Гузенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 216 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13761-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/519767">https://urait.ru/bcode/519767</a>	

3. Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы : учебник и практикум для вузов / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07525-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/513712">https://urait.ru/bcode/513712</a>	
---	--

## **10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	<a href="http://lib.kgmtu.ru/">http://lib.kgmtu.ru/</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru/">http://pravo.gov.ru/</a>
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
База данных Научной электронной библиотеки	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

## **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**

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, снабженных мультимедийным оборудованием или экраном для наглядной демонстрации лекционного материала.

Практические занятия проводятся в лабораториях различного профиля, оснащенных необходимой посудой, реактивами, приборами, весами, измерительной техникой и мультимедийными средствами для пояснения теоретического материала по темам дисциплины.

Самостоятельную работу студенты проводят в читальном зале библиотеки ФГБОУ ВО «КГМТУ», в аудитории для индивидуальных и групповых консультаций или дома с использованием литературы. Доступ к образовательной платформе «Юрайт» может быть осуществлен из компьютерных аудиторий или домашних компьютеров.

### **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. 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, зачету.

#### ***Рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, с порядком выполнения работ, предусмотренных п. 4.4. данной программы, рекомендуемой литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Если практическое занятие предусматривает выполнение опытов, следует заранее ознакомиться с методикой их выполнения и основными приемами безопасной работы, организацией рабочего места; при необходимости определить источники справочных данных.

Если практическое занятие предусматривает работу с оборудованием, следует заранее ознакомиться с порядком его работы и основными приемами безопасной работы, организацией рабочего места.

#### ***Рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, зачету.