

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Биоиндикация и токсикология**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат
Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль) – Экология и природопользование
Учебный план 2023 года разработки

Описание учебной 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)							
4	7		5	10											20	10	10	10												66	18	4 (зач.)				
Всего	108/3		48	16											32	56	4 (зач.)	Всего												108/3	20	10	10	66	18	4 (зач.)

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

Программу разработала С.С. Зинабадинова, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»

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
ПК-2. Способен использовать знания и навыки в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды при решении научно-исследовательских задач и локальных и региональных геоэкологических проблем	ПК-2.1. Применяет знания, подходы и методический аппарат экологических наук для решения профильных научно-исследовательских задач	Знать: - основы биологии, географии, геологии, геохимии окружающей среды, почвоведения, ландшафтоведения для освоения региональной экологии Уметь: - применять знания и навыки в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды Владеть: - знаниями, подходами и методическим аппаратом экологических наук для решения региональных экологических проблем	Разделы 1-8
	ПК-2.2. Использует знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагает на этой основе подходы и методы оптимизации окружающей среды	Знать: - методы оценки состояния окружающей среды и здоровья населения Уметь: - понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования для решения экологических проблем региона Владеть: - знаниями и навыками оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации окружающей среды	Разделы 1-8

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные в ранее освоенных дисциплинах: «Ботаника», «Зоология», «Физиологическая экология», «Биоразнообразие». Знания и навыки, полученные при освоении дисциплины «Биоиндикация и токсикология», используются при написании выпускной квалификационной работы и в практической профессиональной деятельности.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Раздел 1. Введение в биоиндикацию и токсикологию	13	6	2		4	7					1	1			11		1		
Раздел 2. Источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде	13	6	2		4	7					4	2		2	7		2		
Раздел 3. Биоиндикация природных вод. Основные методы сбора водных биоиндикаторов	13	6	2		4	7					4	2		2	7		2		
Раздел 4. Механизмы развития и формы токсического процесса	13	6	2		4	7					3	1		2	7		3		
Раздел 5. Методы оценки токсичности	13	6	2		4	7					1	1			10		2		
Раздел 6. Превращения токсичных веществ	13	6	2		4	7					3	1		2	7		3		
Раздел 7. Адаптационные и компенсаторные механизмы	13	6	2		4	7					3	1		2	7		3		
Раздел 8. Токсикологическое нормирование	13	6	2		4	7					1	1			10		2		
Курсовой проект (работа)							-									-			
Консультации									-									-	
Контроль	4									4									4
Всего часов в семестре	108	48	16	-	32	56	-	-	-	4	20	10	-	10	66	-	18	-	4
Всего часов по дисциплине	108	48	16	-	32	56	-	-	-	4	20	10	-	10	66	-	18	-	4

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Введение в биоиндикацию и токсикологию			
1	Предмет и задачи биоиндикации и токсикологии, место в системе наук. Основные понятия дисциплины	2	1
Раздел 2. Источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде			
2	Основные загрязнители: тяжелые металлы, полициклические ароматические углеводороды, хлорорганические пестициды, полихлорированные бифенилы, диоксин и диоксиноподобные соединения, фенолы, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), нефть и нефтепродукты, нитраты и нитриты. Источники поступления токсических веществ в окружающую среду	2	2
Раздел 3. Биоиндикация природных вод. Основные методы сбора водных биоиндикаторов			
3	Биоиндикация природных вод. Основные методы сбора водных биоиндикаторов. Биотический индекс. Определение качества воды с использованием биотического индекса	2	2
Раздел 4. Механизмы развития и формы токсического процесса			
4	Экотоксичность. Острая экотоксичность. Хроническая экотоксичность. Механизмы взаимодействия ксенобиотиков с биогеоценозом	2	1
Раздел 5. Методы оценки токсичности			
5	Общая методология. Использование тест-объектов в токсикологическом эксперименте. Основные классы токсичных веществ. Оценка экологического риска. Пробит-анализ. Экспрессные методы определения средних летальных доз (концентраций)	2	1
Раздел 6. Превращения токсичных веществ			
6	Поступление токсичных веществ в организмы. Влияние факторов среды и свойств организма на степень токсического эффекта. Комбинированное действие ксенобиотиков	2	1
Раздел 7. Адаптационные и компенсаторные механизмы			
7	Факторы, влияющие на устойчивость экосистем к действию токсинов	2	1
Раздел 8. Токсикологическое нормирование			
8	Процедура нормирования в разных странах. Экологическое нормирование техногенных загрязнений природных систем. Биологические методы контроля	2	1
Всего часов		16	10

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 биоиндикацию и токсикологию			
1-2	Предмет и задачи экотоксикологии, место в системе наук. Основные понятия экотоксикологии	4	
Раздел 2. Источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде			
3-4	Пороговый уровень, доза, концентрация токсического агента. Токсический эффект	4	2
Раздел 3. Биоиндикация природных вод. Основные методы сбора водных биоиндикаторов			
5-6	Оценка качества воды методами биоиндикации. Биотический метод Николаева. Оценка состояния популяций крупных фильтрующих моллюсков	4	2
Раздел 4. Механизмы развития и формы токсического процесса			
7-8	Экотоксичность. Острая экотоксичность. Хроническая экотоксичность. Механизмы взаимодействия ксенобиотиков с биогеоценозом	4	2

Раздел 5. Методы оценки токсичности			
9	Общая методология. Использование тест-объектов в токсикологическом эксперименте. Основные классы токсичных веществ	2	
10	Биотестирование летучих токсических веществ, вытяжки из почвы, пестицидов по прорастанию семян	2	
Раздел 6. Превращения токсичных веществ			
11-12	Поступление токсичных веществ в организмы. Влияние факторов среды и свойств организма на степень токсического эффекта. Комбинированное действие ксенобиотиков	4	2
Раздел 7. Адаптационные и компенсаторные механизмы			
13-14	Факторы, влияющие на устойчивость экосистем к действию токсинов	4	2
Раздел 8. Токсикологическое нормирование			
15-16	Процедура нормирования в разных странах. Экологическое нормирование техногенных загрязнений природных систем. Биологические методы контроля	4	
Всего часов		32	10

4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

5 Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Раздел 1. Введение в биоиндикацию и токсикологию	7	11	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Основные принципы биоиндикации. Отличительные особенности токсического действия веществ
Раздел 2. Источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде	7	7	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Классификация источников токсических веществ. Приоритетные загрязняющие вещества
Раздел 3. Биоиндикация природных вод. Основные методы сбора водных биоиндикаторов	7	7	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Характеристики организмов-биоиндикаторов
Раздел 4. Механизмы развития и формы токсического процесса	7	7	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Экотоксикодинамика
Раздел 5. Методы оценки токсичности	7	10	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Экотоксикометрия
Раздел 6. Превращения токсичных веществ	7	7	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Механизмы передачи и биотрансформации токсических веществ в пищевых цепях
Раздел 7. Адаптационные и компенсаторные механизмы	7	7	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Общие принципы развития компенсаторно-приспособительных реакций в живых организмах.
Раздел 8. Токсикологическое нормирование	7	10	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Методы токсикологической оценки водных экосистем
Всего часов	56	66	

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.

Проведение практических занятий осуществляется в специализированных аудиториях кафедры. Практические занятия ориентированы на закрепление полученных теоретических знаний. Во время практических занятий студенты имеют возможность изучить дополнительный материал за счет проведения занятий в специализированных аудиториях с большим количеством плакатов, лабораторного оборудования и макетов по темам дисциплины. Практические работы ориентированы на закрепление теоретических знаний и получение необходимых практических навыков. Часть практических занятий проводятся в виде группового обсуждения материала, что дает возможность обсудить основные положения темы путем коллективного решения задач.

Самостоятельная работа студентов заключается в подготовке к лекционным и лабораторным занятиям путем повторения пройденного материала, а также самостоятельного изучения отдельных тем, указанных в настоящей рабочей программе. Преподавателем оценивается самостоятельная работа по изучению теоретического материала. Цель самостоятельной работы заключается в проверке преподавателем умения студентов подбирать, обобщать, анализировать теоретический материалы, увязывать их с практическим 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. Карташев, А. Г. Биоиндикационные методы контроля окружающей среды : учебное пособие для вузов / А. Г. Карташев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 138 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14706-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/520196	
2. Тютиков, С. Ф. Биологический мониторинг. Использование диких животных в биогеохимической индикации : учебник для вузов / С. Ф. Тютиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12899-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/519142	
3. Жуйкова, Т. В. Экологическая токсикология : учебник и практикум для вузов / Т. В. Жуйкова, В. С. Безель. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 362 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06886-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515640	

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/?page_id=160
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
Официальный сайт Международной Морской Организации	http://www.imo.org
Конвенции ООН в сфере охраны окружающей среды	http://www.un.org/
Экология и окружающая среда. Каталог и путеводитель по экологическим ресурсам	http://www.refer.ru/9838
Программа ООН по охране окружающей среды	http://www.unep.org/

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

1. Специализированная аудитория, оснащенная мультимедийным презентационным оборудованием для демонстрации иллюстративного материала, стендом «Дозы ионизирующих излучений, поступающих от природных и антропогенных источников».
2. Специализированная аудитория, оснащенная компьютерами.

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, зачетам.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой литературой, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы, и взаимные связи. 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.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, зачету, выполнение домашних практических заданий (рефератов, оформление отчетов по практическим занятиям, решение задач, изучение теоретического материала и т.д.).