

Компонент ОПОП 20.03.01 Техносферная безопасность
наименование ОПОП

направленность (профиль) «Экологическая безопасность предприятия»
наименование направленности (профилей(я) /специализаций(и))

Б1.О.21
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля) Основы токсикологии и экологическое нормирование

Разработчик (и):
Васильева Ж.В.
ФИО

зав.кафедрой ЭиТБ
должность

к.т.н., доцент
ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры
экологии и техносферной безопасности
наименование кафедры

протокол №6 от 05.02.2026 г.

Заведующий кафедрой


подпись

ЭиТБ

Васильева Ж.В.
ФИО

Мурманск
2026

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ИД-1 _{ОПК-2} Оценивает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду	Знать: источники поступления токсичных веществ; характер токсического действия вредных веществ, стадии интоксикации, острые и хронические отравления; классификацию вредных веществ; гигиенические регламенты; основные принципы экологического контроля загрязнения окружающей среды; Уметь: оценивать токсикологическую безопасность среды обитания Владеть: основными методами оценки состояния био- и техносферы.
	ИД-2 _{ОПК-2} Оценивает специфику и механизмы токсического воздействия вредных веществ, синергетического и комбинированного действия факторов	Знать: принципы гигиенического нормирования содержания вредных веществ, виды нормативов, нормирование загрязнений атмосферного воздуха, водоемов, почв и продуктов питания; Уметь: оценивать уровень негативного воздействия вредных веществ на человека и окружающую среду; Владеть: способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий вредных веществ на человека и окружающую среду.

2. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия токсикологии.

Понятие токсикологии. Объект, предмет, методы и задачи токсикологии. Актуальность токсикологических знаний. История токсикологии. Место токсикологии среди естественных дисциплин. Экологические аспекты токсикологии. Задачи экотоксикологии.

Тема 2. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы

Общее химическое загрязнение биосферы. Понятие химического и токсикологического загрязнения. Источники и масштабы поступления основных токсикантов в биосферу. Промышленное, сельскохозяйственное производство, транспорт, военные объекты, жилищно-коммунальное хозяйство, энергетика как источники поступления основных токсикантов в биосферу. Явление экологического метаболизма. Миграция основных токсикантов в природных экосистемах.

Тема 3. Общая характеристика токсикантов. Понятие. Классификация вредных веществ. Принципы классификации ядов.

Тема 4. Свойства токсиканта, определяющие токсичность. Размеры молекулы. Геометрия молекулы. Физико-химические свойства вещества. Стабильность в среде. Химические свойства.

Тема 5. Параметры и основные закономерности токсикометрии.

Экспериментальные параметры токсикометрии. Производные параметры токсикометрии. Доза, концентрация, время и эффект. Понятие летальной и полуметальной дозы и концентрации. Условия, влияющие на появление эффекта. Кривая «доза – эффект». Понятия порога воздействия, чувствительности и устойчивости

Тема 6. Токсический процесс. Проявления токсического процесса. Цитотоксичность. Органная токсичность. Токсичность на уровне организма. Экологическое действие. Основные характеристики токсического процесса на уровне целостного организма. Интоксикация. Общие характеристики интоксикаций.

Тема 7. Основы токсикодинамики.

Механизмы токсического действия. Понятие "химической травмы". Теория рецепторов токсичности.

Тема 8. Основы токсикокинетики

Механизмы биологического потребления и выделения основных токсикантов. Определение токсикокинетики. Кинетика биологического потребления и выделения основных токсикантов. *Транспорт веществ через мембраны.* Структура и свойства биологических мембран. Диффузия. Активный транспорт. Пиноцитоз.

Пути проникновения вредных веществ в организм человека. Абсорбция через дыхательные пути. Поглощение в желудочно-кишечном тракте. Абсорбция через кожу.

Тема 9. Трансформация, распределение и кумуляция токсичных веществ.

Биотрансформация токсичных веществ. Пути биохимической трансформации тяжелых металлов: комплексообразование, хелатирование, биомагнификация, осаждение. Накопление в трофических цепях тяжелых металлов и пестицидов. Биологическое разложение пестицидов. Биологическое преобразование нефтепродуктов. Понятие очистки и самоочищения водоема. Детоксикация. Способность к кумуляции и привыкание к ядам.

Тема 10. Специфика токсического действия вредных веществ

Совместное действие токсикантов. Действие основных токсикантов на морфологические, физиологические, биохимические параметры организмов. Влияние токсикантов на размножение организмов. Адаптация разноуровневых биосистем к токсическому воздействию. Экологические эффекты токсикантов.

Тема 11. Нормирование содержания вредных веществ

в окружающей среде. Принципы гигиенического нормирования содержания вредных веществ. Виды нормативов. Нормирование загрязнений атмосферного воздуха, водоемов, почв и продуктов питания. Комбинированное действие ядов. Влияние факторов производственной среды

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению практических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению расчетно-графической работы представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Сотникова, Е. В. Техносферная токсикология : учеб. пособие для вузов / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 399 с. (10)
2. «Сотникова, Е. В. Техносферная токсикология : учебное пособие / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-1329-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212033> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Марченко, Б. И. Экологическая токсикология : учебное пособие / Б. И. Марченко ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 104 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499758> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2585-0. – Текст : электронный.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»- URL: <http://window.edu.ru>
- 2) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>
- 3) Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - URL: <http://elibrary.ru>
- 4) ЭБС "Издательство "Лань" - <http://e.lanbook.com/>
- 5) ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - <http://biblioclub.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) Операционная система Microsoft Windows Vista
- 2) Офисный пакет Microsoft Office 2007
- 3) Офисный пакет Microsoft Office 2010

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением

доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов
	3											
Лекции	22			22								
Практические занятия	22			22								
Лабораторные работы	-			-								
Самостоятельная работа	64			64								
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36								
Всего часов по дисциплине	144			144								
/ из них в форме практической подготовки												

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	+			+								
Зачет/зачет с оценкой												
Курсовая работа (проект)												
Количество расчетно-графических работ	1			1								
Количество контрольных работ												
Количество рефератов												

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
ПР1	Прогнозирование ожидаемых экотоксикантов
ПР2	Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы.
ПР3	Токсиканты и их специфические биогеохимические особенности
ПР4	Токсический процесс
ПР5	Токсикодинамика. Механизмы формирования токсического эффекта. Теория рецепторов токсичности
ПР6	Коэффициент биологического поглощения токсикантов.
ПР7	Оценка экологической обстановки территории по токсикологическим показателям
ПР8	Эколого-гигиеническая оценка степени загрязнения почв химическими веществами
ПР9	Оценка токсичности промышленных ядов
ПР10	Комплексная оценка качества поверхностных вод по индексу загрязнённости воды (ИЗВ)
ПР11	Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны