

Компонент ОПОП
направленность (профиль)

06.04.01 Биология

Биоэкология
наименование ОПОП

Б1.В.08
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Техногенные воздействия и оценка экологического риска

Разработчик (и):
Александрова Е.Ю.
ФИО

доцент кафедры ЭиТБ
должность

канд. пед. наук, доцент
ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры
экологии и техносферной безопасности
наименование кафедры

протокол №6 от 29.01.2024 г.

Заведующий кафедрой ЭиТБ



подпись

Васильева Ж.В.
ФИО

Мурманск
2024

Пояснительная записка

Объем дисциплины 3 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)
УК –1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД–1 _{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать: теоретические основы техногенных систем и экологического риска (типы техногенных систем, особенности их воздействия на окружающую среду; классификацию природных и техногенных катастроф, их последствия для человеческого общества и природной среды; концептуальные основы теории экологического риска); Уметь: применять экологические методы исследования при решении типовых профессиональных задач (применять на практике различные методы оценки экологического риска; прогнозировать возможные экологические последствия различных антропогенных воздействий на окружающую среду; уметь распознавать приоритетные направления снижения экологического риска и прогнозирования путей устойчивого и безопасного развития человечества); Владеть: методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях (основными методами и методиками расчета техногенного воздействия на окружающую среду; основными подходами к оценке риска крупномасштабных аварий с большими последствиями).
	ИД–2 _{УК-1} Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет задачи, подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	
	ИД–3 _{УК-1} Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели. Оценивает практические последствия возможных результатов планируемой деятельности	

2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Безопасность или защита человека и окружающей среды, обеспечение устойчивого развития цивилизации. Проблема количественной оценки разнородных опасностей.

Цели и задачи курса, его структура и содержание. Условия и факторы, обеспечивающие безопасную жизнедеятельность в окружающей среде. Естественные "питательные" циклы, механизмы саморегуляции, самоочищение биосферы. Возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы. Техника. Основные эпохи в развитии техники. Техногенез. Основные этапы техногенеза. Проблема количественной оценки опасностей.

Раздел 2. Окружающая среда как система, изменяющаяся под влиянием природных и антропогенных факторов, как систематического характера, так и в аварийных и катастрофических экстремальных ситуациях. Техногенные системы: определение, классификация, воздействие на природную среду и человека.

Окружающая среда как система, понятие об урбогеосоциосистеме. Техническая система. Природно-техногенные системы. Техносфера. Техносферный круговорот. Рост техносферы: сравнительные показатели. Структура природно-техногенной системы,

потоки вещества и энергии в них. Основные проблемы в области взаимодействия техногенных систем с окружающей средой. Геохимические барьеры как путь оптимизации в развитии техногенных систем.

Раздел 3. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на окружающую среду в концепции устойчивого развития. Экологические последствия загрязнения окружающей среды и проблемы экотоксикологии. Система ПДК, методы стандартизации сырья и продуктов.

Глобальные экологические проблемы: климатические изменения, разрушение озонового слоя, загрязнение природных вод нефтепродуктами и др. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития. Концепция и структура системы мониторинга, принципы ее функционирования. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий глобальных проблем. Мониторинг двух важнейших антропогенных факторов - развитие производительных сил и рост народонаселения. Политика экологической безопасности; уменьшение последствий и компенсация ущерба. Экологические последствия загрязнения окружающей среды и проблемы экотоксикологии. Система ПДК, методы стандартизации сырья и продуктов.

Раздел 4. Ресурсо- и энергосбережение, комплексное использование сырья как стратегия решения экологических проблем. Управление обеспечением экологической безопасности в промышленности, сельском хозяйстве, транспорте.

Ресурсо- и энергосбережение, комплексное использование сырья как стратегия решения экологических проблем. Требования к ресурсосберегающей технологии: бессточные технологические системы, использование отходов как вторичных материальных ресурсов, комбинирование производств, создание замкнутых технологических процессов, территориально-промышленный комплекс. Уменьшение использования атмосферного воздуха в качестве ресурса для промышленности и транспорта. Принципы создания экологически чистых и комплексных малоотходных технологий. Создание энергосберегающих процессов – пример успешного комплексного решения проблем энергетики и энергоемких производств. Управление риском – основа принятия решений выбора оптимальной стратегии развития.

Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов. Размещение промышленных объектов и охрана окружающей среды. Методы предотвращения загрязнения вод, очистка сточных вод от возбудителей болезней, органических и неорганических соединений, радиоактивных веществ, питательных веществ и термальных загрязнений. Переработка жидкофазных отходов, использование ценных компонентов. Методы уменьшения объема сточных вод. Система оборотного водоснабжения. Озонирование.

Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей, фтористых соединений, радиоактивных веществ. Методы снижения и предотвращения выбросов загрязнителей в атмосферу. Разработка и реализация новых технологий, отличающихся отсутствием выбросов "парниковых" газов.

Твердые отходы; их свойства: городской мусор, ил сточных вод, отходы сельскохозяйственного производства, целлюлоза и бумага, отходы химической промышленности, зола, шлак. Переработка отходов; захоронение. Химическая и биохимическая обработка отходов.

Термические способы обезвреживания. Использование методов разделения веществ для классификации и утилизации отходов.

Экологически безопасное удаление и использование токсичных химических веществ и опасных твердых отходов. Безопасное и экологически обоснованное удаление радиоактивных отходов. Экологически безопасное использование биотехнологий

Проблемы охраны окружающей среды в процессе сельскохозяйственного

производства. Нарушение биологического равновесия в результате применения удобрений и ядохимикатов; методы предотвращения и ликвидации вредных последствий их использования.

Раздел 5. Аварийная ситуация как чрезвычайный фактор воздействия на окружающую среду: понятие специфика, классификация, анализ причин возникновения, оценка последствий. Принципы обеспечения безопасности человека и окружающей среды. Основы теории опасностей: параметры, классификация, уровни и методы оценки опасностей. Концепция приемлемого риска.

Опасность. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем для окружающей среды. Процесс развития опасности. Безопасность. Показатели безопасности технических систем. Понятие надежности. Виды надежности технических систем. Безотказность. Ремонтопригодность. Долговечность. Сохраняемость.

Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду. События с высокой и низкой вероятностью. Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду. Основные подходы к оценке риска крупномасштабных аварий с большими последствиями. Долгосрочные эффекты опасных воздействий.

Раздел 6. Методология оценки риска: основные понятия, определения, подходы и методы расчета, сравнение и анализ рисков. Стоимостная оценка риска. Экологическая безопасность и страхование.

Понятие риска. Виды риска. Характеристика видов риска. Принципы расчета экологического, технического, экономического, индивидуального и социального рисков.

Источники и факторы экологического риска. Функциональная модель развития риска промышленной системы.

Методология оценки риска - основа для количественного определения и сравнения опасных факторов, воздействующих на человека и окружающую среду. Основные понятия, определения, термины. Риск, уровень риска, его расчет. Оценка риска на основе доступных данных. Сравнение и анализ рисков в единой шкале. Риск-анализ. Системный анализ риска. Задачи анализа риска. Процедура анализа риска. Управление риском. Основные подходы к оценке риска, их характеристика.

Оценка риска природных опасностей. Особенности управления риском в экстремальных условиях. Региональная оценка риска. Расчет и построение полей риска на картографической основе. Зоны экологического риска. Социальные аспекты риска; восприятие рисков и реакция общества на них. Критерии социального и экономического развития общества, характеризующие условия устойчивого развития. Экономический подход к проблемам безопасности; стоимостная оценка риска; приемлемый уровень риска. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ (выбрать) 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, 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. Белов, П. Г. *Техногенные системы и экологический риск : учебник и практикум для среднего профессионального образования* / П. Г. Белов, К. В. Чернов ; под общей редакцией П. Г. Белова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 99 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19542-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556609>
2. *Техногенные системы и экологический риск [Текст]: учебно-метод. пособие для бакалавров* / Авт.-сост. Е. Ю. Александрова. — Мурманск: МАГУ, 2016. — 143 с. — ISBN 978-5-4222-0273-7. (22 экз.)

Дополнительная литература:

3. Белов, С.В. *Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для бакалавриата* / С.В. Белов. — М.: Юрайт, 2018. — 350 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti-i-zaschita-okruzhayushey-sredy-tehnosfernaya-bezopasnost-v-2-ch-chast-1-421447#page/1>;
4. Белов, С.В. *Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для бакалавриата* / С.В. Белов. — М.: Юрайт, 2018. — 362 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti-i-zaschita-okruzhayushey-sredy-tehnosfernaya-bezopasnost-v-2-ch-chast-2-421448#page/1>;
5. Тимошенков, С.П. *Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебник для бакалавриата и магистратуры* / С.П. Тимошенков, Б.М. Симонов, В.Н. Горошко. — М.: Юрайт, 2018. — 502 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/nadezhnost-tehnicheskikh-sistem-i-tehnogennyy-risk-413267#page/1>;
6. *Техногенные системы и экологический риск : учебное пособие : [16+] / Е. Е. Степаненко, А. А. Коровин, С. В. Окрут [и др.] ; Ставропольский государственный аграрный университет. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СмГАУ), 2022. — 160 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708945>*
7. Шишмарев, В.Ю. *Надежность технических систем [Электронный ресурс]: учебник для бакалавриата и магистратуры* / В.Ю. Шишмарев. — М.: Юрайт, 2018. — 306 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/nadezhnost-tehnicheskikh-sistem-416037#page/1>

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>

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

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*

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 магистратуры, 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			Всего часов
	Семестр			
	4			
Лекции	10			10
Практические занятия	22			22
Самостоятельная работа	40			40
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36
Всего часов по дисциплине	108			108
/ из них в форме практической подготовки	-			-

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	+			+
---------	---	--	--	---

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Глобальные экологические проблемы
2	Окружающая среда как система. Опасные природные явления
3	Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду
4	Техногенное загрязнение среды
5	Характеристика основных источников загрязнения
6	Ресурсосбережение и комплексное использование сырья – стратегия решения экологических проблем
7	Надежность сложных технических систем и экологический риск
8	Основные принципы обеспечения экологической безопасности
9	Экологическая оценка территории
10	Решение задач по оценке техногенного риска
11	Количественная оценка опасных воздействий
12	Анализ риска. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды