

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра микробиологии и иммунологии

**Авторы-составители: Кузнецова Татьяна Владимировна
Устинова Ольга Юрьевна**

**Рабочая программа дисциплины
АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ
Код УМК 96429**

Утверждено
Протокол №5
от «13» мая 2023 г.

Пермь, 2023

1. Наименование дисциплины

Анализ и управление экологическими рисками

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.03.06** Экология и природопользование
направленность Экологическая безопасность и экспертиза

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Анализ и управление экологическими рисками** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.06 Экология и природопользование (направленность : Экологическая безопасность и экспертиза)

ПК.4 Способен проводить экологическую экспертизу и экологический мониторинг территорий, оценку последствий техногенных катастроф для здоровья человека

Индикаторы

ПК.4.2 Проводит оценку последствий техногенных катастроф для здоровья человека

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование (направленность: Экологическая безопасность и экспертиза)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Анализ и управление экологическими рисками

Основные понятия анализа риска для здоровья. Область применения.

Термины и определения. Цели и задачи анализа риска. Понятие и критерии приемлемого уровня риска. Применение методологии оценки риска здоровью в качестве инструмента санитарно-эпидемиологической экспертизы. Применение анализа риска здоровью для прогнозирования социально-экономической, санитарно-гигиенической и экологической ситуации. Применение методологии анализа риска здоровью для планирования, определения эффективности и выбора приоритетных управленческих решений.

Основные элементы анализа риска

Оценка, управление и распространение информации о риске для здоровья

Оценка риска для здоровья (скрининговая схема оценки риска, полная (базовая) схема оценки риска). Управление риском для здоровья (сравнительная оценка и ранжирование рисков, обоснование управленческих решений). Распространение информации о риске для здоровья.

Оценка риска химических факторов для здоровья.

Идентификация опасности. Оценка зависимости «экспозиция-ответ».

Общие положения. Сбор и анализ данных об источниках, составе и условиях загрязнения на исследуемой территории. Выбор показателей опасности потенциально вредных факторов. Анализ информации о показателях опасности химических канцерогенов. Анализ информации о показателях опасности химических неканцерогенов. Методы выбора приоритетных для исследования химических веществ. Методы ранжирования химических соединений. Характеристика неопределенности идентификации опасности.

Общие положения. Параметры для оценки неканцерогенного риска. Применение референтных уровней воздействия. Параметры для оценки канцерогенного риска. Выбор параметров зависимости "доза-ответ" для оценки риска. Анализ неопределенностей.

Оценка экспозиции. Характеристика риска.

Общие положения. Характеристика зоны воздействия. Пути распространения химических веществ в окружающей среде и их воздействие на человека (маршрут воздействия/ путь химического вещества, основные источники поступления химических веществ в окружающую среду, процессы переноса, накопления и трансформации химических веществ в окружающей среде, межсредовое распределение, сценарий и маршруты воздействия, точки воздействия). Количественная характеристика экспозиции (определение концентраций в точке воздействия, мониторинг объектов окружающей среды, моделирование распределения химических веществ в окружающей среде, модели персональной экспозиции, характеристика концентраций в точке воздействия, экспозиция и доза, расчет суточных доз, интегрированная оценка экспозиции).

Общие положения. Оценка риска канцерогенных эффектов. Оценка риска неканцерогенных эффектов при острых и хронических воздействиях. Оценка риска при многосредовых, комбинированных и комплексных воздействиях. Оценка неканцерогенного риска на основе эпидемиологических данных. Классификация уровней риска. Обобщение информации о риске.

Факторы, влияющие на надежность оценок риска

Вариабельность (пространственная, временная и межвидовая). Неопределенность (отсутствие или неполнота информации, неопределенность параметров оценки риска, неопределенности моделей для оценки риска). Основные источники неопределенностей при оценке экспозиции.

Управление риском.

Экономические аспекты. Региональные аспекты.

Факторы экологического ущерба. Издержки загрязнения. Издержки предотвращения загрязнения. Формирование методики оценки экологического ущерба. Оценка экологического ущерба методом прямого счета. Принципы выбора контрольного района при оценке экологического ущерба методом прямого счета. Принципы анализа экологического ущерба от изменения состояния здоровья населения методом прямого счета. Аналитические методы оценки экономического ущерба связанного с загрязнением среды обитания. Структура потерь, связанных с риском для здоровья. Доля бюджетных потерь, связанных с риском для здоровья. Экономическая оценка единицы риска. Цена предотвращения единицы риска. Понятие дисконтированной стоимости. Анализ экономической целесообразности и эффективности решений по управлению риском. Основные принципы бюджетирования, ориентированного на конечный результат

Региональные критерии безопасности для здоровья. Обоснование факторов риска, приоритетных для территориального управления. Оценка управляемости факторов. Управление риском при разработке санитарно-гигиенических мероприятий.

Подготовка и распространения информации о риске для здоровья.

Восприятие риска. Группы восприятия. Информационные ресурсы для распространения информации о риске здоровью для различных групп населения. Понятие добровольного риска. Особенности распространения информации о добровольном риске здоровью. Основные правила распространения информации о риске.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Козлов, А. И. Экология человека. Питание : учебное пособие для академического бакалавриата / А. И. Козлов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 187 с. — (Бакалавр. Академический курс. Модуль). — ISBN 978-5-534-01140-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/448158>

2. Зайцева Н. В., Устинова О. Ю. Антропогенные факторы в экологии человека: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистров «Экология и природопользование»/Н. В. Зайцева, О. Ю. Устинова. -Пермь:ПГНИУ,2022, ISBN 978-5-7944-3828-4.-108. <https://elis.psu.ru/node/643069>

Дополнительная:

1. Клепиков, О. В. Оценка риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических загрязнителей атмосферного воздуха : учебное пособие / О. В. Клепиков, Л. Н. Костылева. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. — 60 с. — ISBN 978-5-89448-969-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/47440.html>

2. Матвеевко, И. А. Введение в оценку экологических рисков : учебно-методическое пособие / И. А. Матвеевко, Н. А. Осипова. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 108 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/55187.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

data.vog.ru Портал открытых данных Росстата

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Анализ и управление экологическими рисками** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);

2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);

3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;

4) программы для просмотра и редактирования цифровых изображений;

5) программы для просмотра и редактирования DjVu-файлов.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной

мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Анализ и управление экологическими рисками**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ПК.4

Способен проводить экологическую экспертизу и экологический мониторинг территорий, оценку последствий техногенных катастроф для здоровья человека

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.4.2 Проводит оценку последствий техногенных катастроф для здоровья человека</p>	<p>ЗНАТЬ систему анализа и оценки риска, включающую оценку риска для здоровья населения. УМЕТЬ прогнозировать экологические риски и проводить оценку последствий техногенных катастроф для здоровья человека. ВЛАДЕТЬ методами оценки риска для здоровья и управления рисками.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает систему анализа и оценки риска, включающую оценку риска для здоровья населения. Не умеет прогнозировать экологические риски и проводить оценку последствий техногенных катастроф для здоровья человека. Не владеет методами оценки риска для здоровья и управления рисками.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Частично знает систему анализа и оценки риска, включающую оценку риска для здоровья населения. Не умеет прогнозировать экологические риски и проводить оценку последствий техногенных катастроф для здоровья человека. Не владеет методами оценки риска для здоровья и управления рисками.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает систему анализа и оценки риска, включающую оценку риска для здоровья населения. Умеет прогнозировать экологические риски и проводить оценку последствий техногенных катастроф для здоровья человека. Частично владеет методами оценки риска для здоровья и управления рисками.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает систему анализа и оценки риска, включающую оценку риска для здоровья населения. Умеет прогнозировать экологические риски и проводить оценку последствий техногенных катастроф для здоровья человека. Владеет методами оценки риска для здоровья и управления рисками.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 47 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 47 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.4.2 Проводит оценку последствий техногенных катастроф для здоровья человека	Оценка, управление и распространение информации о риске для здоровья Письменное контрольное мероприятие	Знать основные понятия анализа риска для здоровья. Область применения. Знать основные элементы анализа риска
ПК.4.2 Проводит оценку последствий техногенных катастроф для здоровья человека	Оценка экспозиции. Характеристика риска. Письменное контрольное мероприятие	Знать методики оценки риска химических факторов для здоровья
ПК.4.2 Проводит оценку последствий техногенных катастроф для здоровья человека	Экономические аспекты. Региональные аспекты. Итоговое контрольное мероприятие	Знать факторы, влияющие на надежность оценок риска. Знать систему управления рисками (экономические и региональные аспекты)

Спецификация мероприятий текущего контроля

Оценка, управление и распространение информации о риске для здоровья

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно отвечает на 13-15 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 2 балла.	30
Правильно отвечает на 10-12 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 2	24

балла.	
Правильно отвечает на 7-9 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 2 балла.	18
Правильно отвечает на 0-6 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 2 балла	14

Оценка экспозиции. Характеристика риска.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно отвечает на 13-15 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 2 балла.	30
Правильно отвечает на 10-12 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 2 балла.	24
Правильно отвечает на 7-9 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 2 балла.	18
Правильно отвечает на 0-6 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 2 балла	14

Экономические аспекты. Региональные аспекты.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнение тестовых заданий с открытым вариантом ответа по теме "Управление рисками"(1 вопрос –1 балл)	40