

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 03.07.2025 11:20:12
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fec3ad1bf35f08

УП: 05.03.06
Экология ЭБиМОС
2025.plx

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рабочая программа дисциплины

Экологический мониторинг

Закреплена за кафедрой:	Физической географии и экологии
Направление подготовки:	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль):	Экологическая безопасность и мониторинг окружающей среды
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	7

Программу составил(и):

канд. геогр. наук, старший преподаватель, Бочаров А.В.

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Цель курса состоит в изучении теоретических и методических основ мониторинга окружающей среды, как современной системы получения наиболее полной информации о состоянии окружающей среды.

Задачи :

Задачи освоения курса.

Получить общие представления:

- об экологическом мониторинге;
- классификациях видов мониторинга;
- структуре мониторинга;
- наземных и дистанционных методах мониторинга;
- вопросах локального, регионального и глобального мониторинга

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Освоение дисциплины опирается на знания, полученные в процессе изучения дисциплин: «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», «Техногенные системы и экологический риск» и др.

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Необходима для освоения дисциплин: «Экологический аудит и менеджмент», «Устойчивое развитие», а также в ходе производственной практики и подготовки ВКР.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
в том числе:	
самостоятельная работа	83
часов на контроль	27

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-3.1: Выбирает технические средства и методы сбора первичной эколого-географической информации для проведения полевых изысканий с целью решения профессиональных задач

ПК-3.2: Применяет методы экологических исследований и участвует в проведении полевых изысканий по сбору первичной информации эколого-географической направленности

ПК-4.1: Осуществляет сбор статистической информации, фондовых материалов, данных мониторинга состояния окружающей среды и её отдельных компонентов, научных публикаций и сети «Интернет» по теме камеральных изысканий

ПК-4.3: Участвует в первичной обработке и документировании результатов камеральных изысканий эколого-географической направленности

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
экзамены	7

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. Основы экологического мониторинга				
1.1	Актуальность экологического мониторинга. Воздействие человека на природу и его последствия. Необходимость контроля за состоянием природной среды и мониторинг. Развитие представлений о мониторинге. Обоснование мониторинга окружающей среды, его цель и задачи. Геоэкология как теоретическая база мониторинга. Формирование представлений об экологическом мониторинге. Вклад Ю. Израэля в теорию экологического мониторинга. Роль географов в развитии теории мониторинга. Вклад И. Герасимова. Мониторинг и проблема оптимизации природной среды.	Пр	7	4	
1.2	Содержание экологического мониторинга. Определение. Сущность. Задачи. Отличительные черты экологического мониторинга. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Структура системы (основные организации). Объекты, уровни и виды мониторинга. (Обсуждение и анализ) Блок-схема экологического мониторинга по Ю. Израэлю. Этапы экологического мониторинга. Структурная схема комплексного мониторинга окружающей среды. (Обсуждение и анализ схемы).	Пр	7	4	

1.3	Мониторинг и проблема оптимизации природной среды. Мониторинг и управление состоянием среды. Место мониторинга в системе управления состоянием окружающей среды. Уровни и масштабы мониторинга по И.П. Герасимову. (Анализ литературных материалов и данных Интернет-источников).	Пр	7	4	
1.4	Классификация видов мониторинга. Критерии классификации. Классификация экологического мониторинга по объектам и методам слежения, загрязнителям, пространственным масштабам наблюдений. (Анализ литературных источников и материалов Интернет-источников).	Пр	7	2	
1.5	Экологический контроль. Понятие. Место экологического контроля в Федеральных законах. Направленность и ответственность в области экологического контроля. Виды и задачи. Содержание государственного, производственного и общественного контроля.	Пр	7	4	
1.6	Дистанционный мониторинг окружающей природной среды. Виды дистанционного мониторинга. (Презентация материалов, подготовленных студентами).	Ср	7	6	
1.7	Развитие системы мониторинга в РФ. Организация службы мониторинга и её проблемы (презентация материалов, подготовленных студентами).	Ср	7	10	
1.8	Единая система государственного экологического мониторинга. (презентация материалов, подготовленных студентами).	Ср	7	13	
1.9	Нормирование качества окружающей среды и его цели. Основные понятия, определения и структура системы нормирования. Санитарно-гигиеническое нормирование качества окружающей среды и источников воздействия. ПДК, ОДК и ВДК, ЛД, ЛПВ. Показатели загрязнения природных сред, производные от ПДК. Научно-техническое нормирование источников воздействия	Ср	7	10	

1.10	Химическое загрязнение окружающей среды Загрязнение как вид деградации окружающей среды. Виды загрязнения. Химическое загрязнение. Понятие о загрязняющих веществах (ЗВ): виды, формы, источники их поступления в окружающую среду. Классификация ЗВ по химической природе, происхождению, токсичности для живых организмов, технофильности, источникам и режиму поступления, фазовому состоянию. Факторы распространения ЗВ.	Ср	7	8	
1.11	Основы экологического мониторинга	Экзамен	7	15	
	Раздел 2. Мониторинг состояния атмосферного воздуха				
2.1	Мониторинг состояния атмосферного воздуха. Организация и содержание наблюдений. Посты слежения. Контролируемые параметры. Отбор проб воздуха. Методы анализа веществ, загрязняющих атмосферу. Создание автоматизированных систем наблюдения. Оценка и прогнозирование загрязнения атмосферного воздуха. (Анализ литературных материалов и Интернет-источников).	Ср	7	8	
2.2	Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА)	Пр	7	4	
2.3	Отбор проб воздуха. Расчет выбросов в атмосферный воздух. Оценка и прогнозирование загрязнения атмосферного воздуха.	Ср	7	12	
2.4	Мониторинг состояния атмосферного воздуха	Экзамен	7	4	
	Раздел 3. Мониторинг состояния водных объектов				
3.1	Мониторинг состояния водных объектов. Организация и содержание наблюдений. Посты слежения. Контролируемые параметры. Отбор проб. Методы анализа веществ, загрязняющих воду. Создание автоматизированных систем наблюдения. Оценка и прогнозирование загрязнения. (Анализ литературных материалов и Интернет-источников).	Ср	7	8	
3.2	Индекс загрязненности воды (ИЗВ). Комплексная оценка качества поверхностных вод по показателю ИЗВ	Пр	7	4	
3.3	Суммарный показатель химического загрязнения вод (ПХЗ—10)	Пр	7	4	
3.4	Мониторинг состояния водных объектов	Экзамен	7	4	
	Раздел 4. Мониторинг состояния почв				

4.1	Экологический мониторинг почв. Виды и причины антропогенной деградации почв. Химическое загрязнение почв. Биохимические и педохимические показатели состояния почв. Нормативы качества почв в РФ (ПДК, ОДК). Понятие «норма» применительно к почвам. Показатель суммарного загрязнения почв в селитебных зонах. Особенности почв как объекта экологического мониторинга. Понятие о почвенно-экологическом мониторинге (ПЭМ), виды и объекты ПЭМ. Программы наблюдений при ПЭМ. Выбор пунктов наблюдений и контролируемых показателей. Методические подходы к отбору проб.	Ср	7	8	
4.2	Индекс загрязненности почв (ИЗП)	Пр	7	4	
4.3	Мониторинг состояния почв	Экзамен	7	4	

Список образовательных технологий

1	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
2	Проектная технология
3	Занятия с применением затрудняющих условий

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

1 Модуль

1. Актуальность экологического мониторинга. Развитие представлений о мониторинге. Вклад Ю.Израэля в теорию экологического мониторинга.

Роль географов в развитии теории мониторинга. Вклад И.Герасимова.

2. Содержание экологического мониторинга. Определение. Сущность. Задачи.

Отличительные черты экологического мониторинга.

3. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Структура системы (основные организации). Объекты, уровни и виды мониторинга.

4. Блок-схема экологического мониторинга по Ю.Израэлю. Этапы экологического мониторинга. Структурная схема комплексного мониторинга окружающей среды.

6. Мониторинг и проблема оптимизации природной среды.

Мониторинг и управление состоянием среды. Место мониторинга в системе управления состоянием окружающей среды

7. Классификация видов мониторинга. Критерии классификации. Классификация экологического мониторинга по объектам и методам слежения, загрязнителям, пространственным масштабам наблюдений.

8. Понятие наблюдения, обработки и оценки результатов наблюдений. Прогноз изменений. Объекты мониторинга. Содержание деятельности по мониторингу (наблюдения, контроль, оценка, прогноз состояния природной среды).

9. Определить уровень загрязнения водоема, по содержанию ряда веществ (задача).

2 Модуль

1. Технологии и средства контроля загрязнения. Отбор проб и требования к методике отбора проб воды, почвы, растений, воздуха. Средства контроля загрязнения.

2. Наземные методы получения первичной информации о состоянии природной среды: геофизические, геохимические, биологические. Биоиндикация и её виды (дендроиндикация, лишеноиндикация, гидробиологическая индикация и др.). Здоровье населения как индикатор состояния окружающей среды.

3. Мониторинг состояния атмосферного воздуха. Организация и содержание наблюдений. Посты слежения. Контролируемые параметры. Отбор проб воздуха. Методы анализа веществ, загрязняющих атмосферу. Создание автоматизированных систем наблюдения.

4. Мониторинг состояния водных объектов. Организация и содержание наблюдений. Посты слежения. Контролируемые параметры. Отбор проб. Методы анализа веществ, загрязняющих воду. Создание автоматизированных систем наблюдения. Оценка и прогнозирование загрязнения.

5. Комплексная оценка качества поверхностных вод по показателю ИЗВ. Рассчитать индексы ИЗВ, установить класс загрязнения воды, оцените содержание отдельных веществ. Какие источники загрязнения возможны?

6. Мониторинг состояния почв. Организация и содержание наблюдений. Рассчитать индексы ИЗП.

7. Экологический контроль. Понятие. Место экологического контроля в Федеральных законах. Направленность и ответственность в области экологического контроля. Виды и задачи. Содержание государственного, производственного и общественного контроля.

8. Глобальный мониторинг состояния и изменения биосферы. Дистанционный мониторинг окружающей природной среды. Виды дистанционного мониторинга.

9. Организация службы мониторинга и её проблемы. Развитие системы мониторинга в РФ.

10. Химическое загрязнение. Понятие о загрязняющих веществах (ЗВ): виды, формы, источники их поступления в окружающую среду.

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

1. Экологический мониторинг (определение). Основные цели и задачи экологического мониторинга.

2. Формирование представлений о мониторинге окружающей среды (вклад Ю. Израэля и И.П. Герасимова).

3. Экологический мониторинг (его общая схема).

4. Классификация видов ЭМ по уровням.

5. Биоэкологический мониторинг.

6. Геосистемный (Геоэкологический) мониторинг.

7. Биосферный мониторинг.

8. Классификация видов ЭМ по масштабу.

9. Принципы мониторинга.

10. Основные этапы мониторинга.

11. Органы, осуществляющие государственный экологический мониторинг.

12. Организация экологического мониторинга в России. Единая система государственного экологического мониторинга.

13. Место мониторинга в системе управления состоянием ОС (схема).

14. Экологический контроль (понятие, виды и задачи экологического контроля).

15. Государственный экологический контроль.

16. Производственный экологический контроль.

17. Общественный экологический контроль.

18. Экологический мониторинг атмосферы.

19. Экологический мониторинг почв.

20. Экологический мониторинг гидросферы.

8.3. Требования к рейтинг-контролю

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Перечень программного обеспечения

1	Google Chrome
2	Adobe Acrobat Reader
3	WinDjView
4	OpenOffice
5	Foxit Reader
6	Qgis

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	СПС "ГАРАНТ"
2	СПС "КонсультантПлюс"
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
6-206	проектор, компьютер
6-208	комплект учебной мебели, весы, проектор, дистиллятор, микроскопы, печь муфельная, шкафы, ногофункциональная лаборатория «Я-Эколог», набор
6-118	принтер, компьютеры, доска интерактивная, доска офисная

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

ЛИТЕРАТУРА

а) Основная литература:

1. Мейсурова А. Ф. Экологический мониторинг [Электронный ресурс]: учебное пособие / Мейсурова Александра Федоровна; ФГБОУ ВПО "Твер. гос. ун-т". - Тверь: Тверской государственный университет, 2013. - 1 элек-трон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: http://texts.lib.tversu.ru/texts/ekologicheskij_monitoring_2013/Start.exe
2. Калинин В.М. Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие/В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=496984>
3. Тихонова И.О. Экологический мониторинг водных объектов: учеб. пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятов. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 152 с. — (Высшее образование). - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=872294>
4. Тихонова И.О. Экологический мониторинг атмосферы: Учебное пособие / И.О. Тихонова, В.В. Тарасов, Н.Е. Кручинина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ

ИНФРА-М, 2014. - 136 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=424281>

5. Экологический мониторинг : учебно-методическое пособие / составители В. Н. Ильина [и др.]. — Самара : СГСПУ, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8428-1176-2. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/332189>

б) дополнительная литература:

1. Таловская А.В. Оценка воздействия на компоненты природной среды. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Таловская, Л.В. Жорняк, Е.Г. Язиков. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 87 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34695.html>

2. Мониторинг, контроль и управление качеством окружающей среды. Часть 3. Оценка и управление качеством окружающей среды [Электронный ресурс] / А.И. Потапов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2005. — 598 с. — 5-86813-159-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17942.html>