

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

**Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга  
(РЭТЭМ)**

**Карташев А. Г. Шкарупо А.П.**

**«Биоиндикационные методы контроля окружающей среды»**

**Методические указания к практическим занятиям  
для аспирантов по направлению подготовки « Науки о Земле»**

**Томск 2018**

В методических указаниях по дисциплине «Биоиндикационные методы контроля окружающей среды» даны рекомендации по проведению практических работ, семинарских занятий аспирантов 3 и 4 семестров обучения.

Представлены цели работ, содержание, рассматриваемые вопросы, этапы проведения и указана необходимая для выполнения заданий методическая литература.

### **Семестр 3 – 18 часов**

#### **Практическая работа 1. Основы устойчивости биосистем – 6 часов**

**Цель работы:** изучение и систематизация информации по устойчивости экосистем.

**Содержание работы:** в процессе семинарских занятий необходимо рассмотреть основные положения биоиндикации устойчивости экосистем.

**Ход работы:**

1. Рассмотрение основных положений устойчивости экосистем.  
Метод: обсуждение докладов студентов, сравнительный анализ и определение аргументированных положений.
2. Рассматриваемые вопросы:
  - 1) Биоиндикация экосистем.
  - 2) Зависимость устойчивости экосистем от биоразнообразия.
  - 3) Понятие глобальной и локальной устойчивости.
  - 4) Биотестирование экосистем.
  - 5) Биоиндикация биоценозов при влиянии антропогенным факторов: с повышенным уровнем радиации и химическим поллютантам.
3. Составление анкеты биоиндикации экосистем студентами и подготовка докладов.
4. Обсуждение и сравнительный анализ анкет и докладов на семинарском занятии.
5. Подведение итогов работы, оценка анкет и докладов.

#### **Практическая работа 2. Биоиндикация агросистем – 4 часа**

**Цель работы:** изучение и систематизация информации по биоиндикации агроценозов.

**Содержание работы:** в процессе семинарских занятий необходимо рассмотреть характерные особенности биоиндикации агросистем.

**Ход работы:**

1. Рассмотрение основных положений биоиндикации агросистем.  
Метод: обсуждение докладов студентов, сравнительный анализ и определение наиболее аргументированных положений.

2. Рассматриваемые вопросы:
  - 1) Особенности биоиндикации и биотестирования агросистем.
  - 2) Сельскохозяйственная культура как основа сохранения агроэкосистем.
  - 3) Севообороты как способы длительного использования сельхозугодий.
  - 4) Технологии повышения урожайности агроценозов.
  - 5) Методы сохранения почвенного слоя сельхозугодий.
3. Составление анкеты основных положений биотестирования агросистем студентами.
4. Обсуждение и сравнительный анализ анкет и докладов на семинарском занятии.
5. Подведение итогов работы, оценка анкет и докладов.

### **Практическая работа 3. Биотестирование водоёмов – 4 часа**

**Цель работы:** изучение и систематизация информации по биотестированию водоёмов.

**Содержание работы:** в процессе семинарских занятий необходимо рассмотреть основные положения биотестирования водных экосистем.

**Ход работы:**

1. Рассмотрение и анализ основных положений биотестирования водоёмов. Метод: обсуждение докладов студентов, сравнительный анализ и определение наиболее аргументированных положений.
2. Рассматриваемые вопросы:
  - 1) Типы водоёмов и основные закономерности их биотестирования.
  - 2) Зависимость устойчивости водоёмов от их биоразнообразия.
  - 3) Гидрологические характеристики водоёмов.
  - 4) Антропогенное влияние на континентальные водоёмы.
  - 5) Экологическая динамика биоиндикации водоёмов.
  - 6) Особенности деградации водоёмов при нефтезагрязнениях в Западной Сибири.
  - 7) Экомониторинг водоёмов и оценка их продуктивности.
3. Составление анкеты основных положений устойчивости водных экосистем студентами.
4. Обсуждение и сравнительный анализ анкет и докладов на семинарских занятиях.
5. Подведение итогов работы, оценка анкет и докладов.

### **Практическая работа 4. Биоиндикация нефтезагрязнений почвы – 4 часа**

**Цель работы:** изучение и систематизация информации по биоиндикации нефтезагрязнений почвы.

**Содержание работы:** на семинарских занятиях необходимо рассмотреть особенности влияния нефтезагрязнений на различные виды экосистем Западной Сибири.

**Ход работы:**

1. Знакомство и анализ литературных данных по влиянию нефтезагрязнений на основные типы экосистем. Метод: обсуждение докладов аспирантов, сравнительный анализ и определение наиболее аргументированных положений.
2. Рассматриваемые вопросы:
  - 1) Особенности нефтезагрязнений литосферы Западной Сибири.
  - 2) Биоиндикация нефтезагрязнений почв.
  - 3) Этапы восстановления нефтезагрязнённых территорий.
  - 4) Методы биоиндикационной оценки состояния загрязнённых экосистем.
  - 5) Методы рекультивации загрязнённых нефтью экосистем.
  - 6) Биоиндикация и биопрогнозирование природных катаклизмов.
3. Составление анкеты основных положений биоиндикации нефтезагрязнённых экосистем студентами.
4. Обсуждение и сравнительный анализ докладов и анкет на семинарских занятиях.
5. Подведение итогов работы, оценка анкет и докладов.

**Семестр 4 – 18 часов**

**Практическая работа 1. Биоиндикация нефтезагрязнений гидросферы – 6 часов**

**Цель работы:** изучение и систематизация информации по биоиндикации нефтезагрязнений гидросферы.

**Содержание работы:** на семинарских занятиях необходимо рассмотреть особенности влияния нефтезагрязнений на водные экосистем Западной Сибири.

**Ход работы:**

1. Знакомство и анализ литературных данных по влиянию нефтезагрязнений на водные экосистем. Метод: обсуждение докладов аспирантов, сравнительный анализ и определение наиболее аргументированных положений.
2. Рассматриваемые вопросы:
  - 1) Особенности нефтезагрязнений в гидросфере Западной Сибири.
  - 2) Биоиндикация нефтезагрязнений озёр.
  - 3) Биоиндикация нефтезагрязнений водоёмов.

- 4) Влияние нефти на экосистему болот.
  - 5) Этапы восстановления нефтезагрязнённых территорий.
  - 6) Методы биоиндикационной оценки состояния загрязнённых экосистем.
  - 7) Методы рекультивации загрязнённых нефтью экосистем.
3. Составление анкеты основных положений биоиндикации нефтезагрязнённых экосистем аспирантами.
  4. Обсуждение и сравнительный анализ докладов и анкет на семинарских занятиях.
  5. Подведение итогов работы, оценка анкет и докладов.

## **Практическая работа 2. Биоиндикация антропогенных загрязнений лесных экосистем – 4 часа**

**Цель работы:** изучение и систематизация информации по биоиндикации антропогенных загрязнений лесных экосистем.

**Содержание работы:** на семинарских занятиях необходимо рассмотреть особенности загрязнений лесных массивов Западной Сибири.

### **Ход работы:**

1. Знакомство и анализ литературных данных по влиянию антропогенных влияний на основные типы экосистем. Метод: обсуждение докладов аспирантов, сравнительный анализ и определение наиболее аргументированных положений.
2. Рассматриваемые вопросы:
  - 1) Особенности химических загрязнений литосферы Западной Сибири.
  - 2) Этапы восстановления лесных территорий.
  - 3) Методы биоиндикационной оценки состояния загрязнённых экосистем.
  - 4) Методы рекультивации загрязнённых лесных экосистем.
3. Составление анкеты основных положений биоиндикации нефтезагрязнённых экосистем студентами.
4. Обсуждение и сравнительный анализ докладов и анкет на семинарских занятиях.
5. Подведение итогов работы, оценка анкет и докладов.

## **Практическая работа 3. Биоиндикация почвенных сукцессий – 4 часа**

**Цель работы:** изучение и систематизация информации по биоиндикации почвенных сукцессий.

**Содержание работы:** на семинарских занятиях необходимо рассмотреть особенности сукцессионных процессов в различные виды экосистем.

### **Ход работы:**

1. Знакомство и анализ литературных данных по основным видам сукцессий экосистем. Метод: обсуждение докладов аспирантов, сравнительный анализ и определение наиболее аргументированных положений.
2. Рассматриваемые вопросы:
  - 1) Особенности сукцессионных процессов литосферы Западной Сибири.
  - 2) Биоиндикация сукцессий почв.
  - 3) Этапы восстановления территорий.
  - 4) Методы рекультивации загрязнённых экосистем.
  - 5) Биоиндикация и биопрогнозирование природных катаклизмов.
3. Составление анкеты основных положений биоиндикации нефтезагрязнённых экосистем студентами.
4. Обсуждение и сравнительный анализ докладов и анкет на семинарских занятиях.
5. Подведение итогов работы, оценка анкет и докладов.

#### **Практическая работа 4. Биоиндикация сукцессий водных экосистем – 4 часа**

**Цель работы:** изучение и систематизация информации по биоиндикации сукцессий водных экосистем.

**Содержание работы:** на семинарских занятиях необходимо рассмотреть особенности влияния сукцессий водных экосистем Западной Сибири.

**Ход работы:**

1. Знакомство и анализ литературных сукцессионных процессов в гидросфере. Метод: обсуждение докладов аспирантов, сравнительный анализ и определение наиболее аргументированных положений.
2. Рассматриваемые вопросы:
  - 1) Особенности сукцессий водных экосистем Западной Сибири.
  - 2) Этапы восстановления антропогенно нарушенных водных экосистем.
  - 3) Методы биоиндикационной оценки состояния загрязнённых экосистем.
  - 4) Методы рекультивации экосистем.
  - 5) Биоиндикация и биопрогнозирование техногенных катаклизмов.
3. Составление анкеты основных положений биоиндикации нефтезагрязнённых экосистем аспирантам.
4. Обсуждение и сравнительный анализ докладов и анкет на семинарских занятиях.
5. Подведение итогов работы, оценка анкет и докладов.

## Рекомендуемая литература

1. Карташев, А. Г. Адаптация животных к хроническим факторам: Монография [Электронный ресурс] / А. Г. Карташев. — Томск: ТУСУР, 2014. — 269 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3993>.
2. Карташев, А. Г. Биоиндикация экологического состояния среды: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Г. Карташев. — Томск: ТУСУР, 2012. — 58 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1858>.
3. Карташев А.Г. Экологические аспекты нефтедобывающей отрасли Западной Сибири. – Томск: ТУСУР, 2007. –150 с. (20 экз.).
4. Егоренков Л. И. Геоэкология. Учебное пособие. М.Финансы и статистика. 2005.-260с.(10 экз.).
5. Карташев А.Г., Смолина Т.В. Влияние нефтезагрязнений на почвенных беспозвоночных животных. В-Спектр, Томск. 2011. 146 с.(15 экз.).