

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет



« 29 » июня 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Биоэкологический мониторинг**

по направлению подготовки

**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:  
**«Природопользование»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.03.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 Р.В. Кнауб

Председатель УМК

 М.А. Каширо

### **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 – Способен осуществлять производственный экологический контроль и дать предварительную оценку воздействия на окружающую среду организации.

ПК-2 – Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства.

### **2. Задачи освоения дисциплины**

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.1 - Знает основы организации производственного экологического контроля и мониторинга качества окружающей среды в организации.

ИПК-1.2 - Владеет навыками сбора, обработки и первичного анализа данных по воздействию организации на окружающую среду.

ИПК-2.1 - Способен осуществлять контроль за достижением нормативов качества окружающей среды.

### **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

### **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 6, зачет.

### **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: метеорология и климатология, ландшафтоведение, ГИС в экологии и природопользовании, общая геология, инженерно-экологические изыскания, общая экология, экология человека.

Некоторые аспекты дисциплины будут полезны при освоении курса «Экологический мониторинг»

### **6. Язык реализации**

Русский

### **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

– лекции: 10 ч.;

– практические занятия: 18 ч.;

- в том числе практическая подготовка: 18 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

### **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

#### **Введение**

Охрана окружающей среды и контроль над уровнем ее загрязнения требуют привлечения эффективных и недорогостоящих методов изучения природных комплексов. В настоящее время разработаны различные подходы к оценке экологического состояния окружающей среды, среди которых одним из перспективных направлений является биоиндикация загрязнений, основанная на изучении различных биологических, физиологических, анатомических и других отклонений в развитии организмов, а также их сообществ, возникающих под действием внешних факторов.

В процессе онтогенеза у живых организмов выработались определенные требования к характеру местообитания: водному и световому обеспечению, минеральному питанию, температурному режиму и т.д. Изменения, происходящие в окружающей среде под влиянием человека, воздействуют на живые организмы, вызывая различные отклонения в их развитии. Сбросы и выбросы в окружающую среду различных химических соединений, изменение светового, водного и температурного режимов территорий, шумовое, радиационное загрязнение и других виды воздействий накладываются

друг на друга, приводя к суммарному эффекту, интенсивность которого можно оценить только по реакциям самих живых существ.

### **Тема 1. Краткий исторический очерк развития биоиндикации.**

В рамках занятия изучается становление биоиндикационного мониторинга, эволюция объектов исследования в рамках биоэкомониторинга. Также рассматривается связь биоэкомониторинга с другими науками, «экологизация» всех наук в XX веке. Вниманию студентов представляются самые основные ученые и их работы, посвященные биоиндикации и в целом биоэкомониторингу. Рассматриваются методы, применяемые при биоиндикации в то или иное время.

### **Тема 2. Биоиндикатор и объекты индикации.**

Теоретические основы биоиндикации. Понятие «биоиндикатор», его определение и свойства. Чувствительность и достоверность биоиндикаторов. Математические методы в биоиндикационных исследованиях. Основные принципы применения биоиндикации. Биогеохимический подход в биоиндикационных исследованиях. Методы биомаркеров. Методы фитоиндикации экологического состояния природной среды. Методы биотестирования. Общие требования к проведению фитоиндикационных исследований.

### **Тема 3. Биоиндикация ландшафтно-деструктивных и параметрических изменений.**

Изменение водного режима территории. Воздействие пожаров. Изменение световых условий. Изменение температурного режима. Рекреационная и пастбищная депрессия. Радиационное загрязнение территории.

### **Тема 4. Биоиндикация эмиссионных антропогенных воздействий.**

Загрязнение атмосферного воздуха. Биоиндикация состояния почвенного покрова, изменение кислотности почв, литоиндикаторы, засоление почв. Биоиндикация загрязнения биогенными элементами (азот, фосфор, калий), биоиндикация эвтрофирования водоемов. Биоиндикация загрязнения тяжелыми металлами. Биоиндикация загрязнения нефтью и нефтепродуктами. Биоиндикация загрязнения полициклическими ароматическими углеводородами.

### **Тема 5. Биоиндикация загрязнения хлорорганическими соединениями.**

Загрязнение пестицидами. Загрязнение полихлорированными бифенилами. Загрязнение полихлорированными дибензодиоксинами и полихлорированными дибензофуранами.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения практических работ, выполнения домашних заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств для текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств для курса «Биоэкологический мониторинг».

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет в шестом семестре проводится в письменной форме по тестам. Тесты (не менее 3 вариантов тестов) содержат от 20 до 25 вопросов. Выполнение теста осуществляется в течении 40 минут с начала зачета. Продолжительность зачета 2 часа.

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Биоэкологический мониторинг» описаны в Фондах оценочных средств для данного курса.

## **11. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

1. Мелехова О.П. и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. – М: Академия, 2010. –288 с.

2. Голицин А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды [Текст]: Учебник /А.Н. Голицин. – 2-е изд., испр. – М.: Оникс, 2010. - 332 с. ISBN 978-5-488-00994-3.

3. Карпенков, С.Х. Экология: учебник для вузов / С.Х. Карпенков. - М. :Директ-Медиа, 2015. - 662 с.

4. Никитин Н.С., Кузнецова Н.В. Совершенствование методов экологического мониторинга загрязнения окружающей среды // Материалы конференции «Стратегия развития сельского хозяйства в современных условиях - продолжение научного наследия Листопада Г.Е., академика ВАСХНИЛ (РАСХН), доктора технических наук, профессора. Волгоград, 6-7 ноября 2018 г. Издательство: Волгоградский государственный аграрный университет, 2019. С. 229-235.

5. Рожкина А.В. Эффективность применения ГИС-технологий в экологическом мониторинге // Сборник научных трудов по материалам региональной научно-практической конференции «ОБРАЗОВАНИЕ. НАУКА. ТЕХНОЛОГИИ – 2019». Издательство: Общество с ограниченной ответственностью "СЕКВОЙЯ". 2019. с. 117-119.

6. Санжарова Н. И., Панов А. В., Кузнецов В. К., Исамов Н. Н., Карпенко Е. И., Гордиенко Е. В., Микаилова Р. А. Комплексный радиационно-экологический мониторинг в районе расположения радиационно опасных объектов как составная часть единой системы государственного экологического мониторинга // Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика. Издательство: Обнинский институт атомной энергетики - филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ" (Обнинск). №1. 2019. С. 131-142.

7. Макаревич Т.А., Уточкина С.П. Экологический мониторинг, контроль и экспертиза / Учебное пособие. Изд-во: Белорусский государственный университет. 2012. 223 с.

8. Дмитриев В.В., Фруммин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем. – СПб., 2004. – 294 с.

9. Исаченко А.Г. Экологическая география России. – Сиб.: Изд-во Сиб ГУ, 2001. – 205 с.

10. Основы экологической геофизики. СПб.: Изд-во «Лань», 2004.- 384 с.

11. <http://www.lib.tsu.ru/ru>- Электронная библиотека НБ ТГУ.

12. <http://www.mnr.gov.ru> – сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

13. <http://www.meteorf.ru> – Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

14. <http://www.hydrology.ru> – ФГБУ Государственный гидрологический институт.

## **12. Перечень информационных ресурсов**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –

<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

в) профессиональные базы данных (при наличии):

– Электронный атлас параметров устойчивого инновационного развития – <http://it-gis.ru/>

– База данных мониторинга качества жизни населения макрорегионов России.–

<https://качествожизни.life>;

– Региональное устойчивое развитие: аналитические обзоры. -

[http://www.rypravlenie.ru/?page\\_id=3392](http://www.rypravlenie.ru/?page_id=3392)

## **13. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

#### **14. Информация о разработчиках**

Игнатъева Анна Владимировна, ассистент, кафедра природопользования ГГФ.