

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

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:
Директор Биологического института
Д.С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины

Экологическая биогеохимия

по направлению подготовки

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
Фундаментальная и прикладная биология

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.В. Симакова

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности.

ОПК-2 Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.

ОПК-3 Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности.

ПК-2 Способен проводить основные этапы полевых и лабораторных исследований в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.3 Применяет общие и специальные представления, методологическую базу биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности

ИОПК-2.2 Демонстрирует понимание методологических основ дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры

ИОПК-3.2 Демонстрирует понимание фундаментальных представлений о биосфере, моделей и прогнозов развития биосферных процессов, теоретические и методологические основы экологического мониторинга

ИПК-2.2 Осуществляет подбор и модификацию методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить аппарат и терминологию экологической биогеохимии.

– Научиться применять понятийный аппарат экологической биогеохимии и основные методы анализа биогеохимических данных для решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

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

Третий семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам предыдущего уровня образования: «Современные проблемы биологии», «Биоразнообразие», «Основные концепции и проблемы экологии».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 8 ч.

-семинар: 18 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Дисциплина «Экологическая биогеохимия» история развития и место в системе наук.

Вклад А. Лавуазье, Ю. Либиха, В.В. Докучаева, Ф. Кларка, В.М. Гольдшмидта, В.И. Вернадского, Б.Б. Полынова, А.П. Виноградова, В.В. Ковальского В.В. Добровольского и других исследователей в развитие экологической биогеохимии. Геохимические классификации химических элементов по В.М. Гольдшмидту, В.И. Вернадскому, А.И. Перельману. Макроэлементы, микроэлементы, ультрамикроэлементы. Эссенциальные элементы Химический состав компонентов биосферы: земной коры, гидросферы, атмосферы и живого вещества.

Тема 2. Миграция химических элементов в биосфере, геохимические барьеры и биогеохимические провинции.

Виды миграции химических элементов: механический, физико-химический, биогенный, антропогенный. Общие закономерности миграции химических элементов. Геохимические барьеры. Характеристика физико-химических, механических, биогеохимических барьеров. Биогеохимические провинции. Биогеохимическое районирование России.

Тема 3. Биологическая роль химических элементов. Биогеохимические эндемии. Химическое загрязнение природных сред. Понятия токсичности и ПДК. Участие микроэлементов в гомеостатических функциях организма. Особенности метаболизма микроэлементов. Микроэлементозы человека и животных. Важнейшие эссенциальные микроэлементы и связанные с ними заболевания организмов: железо, медь, цинк, марганец, хром, селен, молибден, йод, кобальт. Условно эссенциальные микроэлементы: мышьяк, бор, бром, фтор, литий, никель, кремний, ванадий. Токсичные элементы: алюминий, кадмий, свинец, ртуть, бериллий, барий, висмут.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, оценки докладов на семинарских занятиях, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в третьем семестре проводится в форме итогового тестирования на платформе iDO <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=18802>. Итоговый тест содержит 25 вопросов. Продолжительность выполнения 45 минут. Условием проставления отметки «зачтено» является: отметка «зачтено» за доклад на семинарском занятии. выполнение итогового тестового задания.

Критерии оценивания:

Оценка	Критерии оценки
--------	-----------------

Не зачтено	70-100% правильных ответов на вопросы тестового задания
Зачтено	Менее 70% правильных ответов на вопросы тестового задания

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете iDO – <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=18802>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине:

- Химический состав компонентов биосферы: земной коры, гидросферы, атмосферы и живого вещества (2 часа);
- Миграция химических элементов и геохимические барьеры (2 часа);
- Биогеохимические провинции (2 часа);
- Биологическая роль химических элементов (6 часов).
- Биогеохимические эндемии (2 часа).
- Микроэлементозы человека и животных (4 часа).

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Чендев, Ю. Г. Геохимия окружающей среды : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Чендев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 146 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/495968>

– Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 233 с. – (Высшее образование). – URL: <https://urait.ru/bcode/488615>

б) дополнительная литература:

– Тютиков, С. Ф. Биологический мониторинг. Использование диких животных в биогеохимической индикации : учебник для вузов / С. Ф. Тютиков. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 230 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/496543>

– Хаханина, Т. И. Химические основы экологии : учебник для среднего профессионального образования / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 233 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/491478>

в) ресурсы сети Интернет:

– Официальный сайт ФГБУН Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН – <http://portal.geokhi.ru/SitePages/Home.aspx>

– Официальный сайт Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области – <https://depnature.tomsk.gov.ru/>

13. Перечень информационных технологий

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 On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (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 Юпайт – <https://urait.ru/>
 - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
 - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. –
 Электрон. дан. – М., 2000- . – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>

14. 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.

15. Информация о разработчиках

Кохонов Евгений Владимирович, кандидат биологических наук, кафедра зоологии позвоночных и экологии Биологического института ТГУ, доцент.