

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

Оценочные материалы по дисциплине

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. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

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. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- доклады.

Задание – подготовка доклада по теме «Химический состав компонентов биосферы». Подготовить доклад по плану: выбрать один из компонентов биосферы (земная кора, гидросфера, атмосфера, живое вещество). Дать характеристику и описать основные свойства компонента. Описать химический состав, причины и закономерности его изменения, мероприятия по предотвращению проявления негативных тенденций. Доклад длительностью 10-15 минут. Представление доклада включает презентацию.

Задание – подготовка доклада по теме «Миграция химических элементов и геохимические барьеры». Подготовить доклад по плану: выбрать один из видов миграции химических элементов (механический, физико-химический, биогенный, антропогенный) или геохимических барьеров (физико-химический, механический, биогеохимический). Дать характеристику и описать основные свойства миграции или барьера. Описать значение, причины, закономерности протекания и развития, возможные последствия нарушения процесса. Доклад длительностью 10-15 минут. Представление доклада включает презентацию.

Задание – подготовка доклада по теме «Биологическая роль химических элементов». Подготовить доклад по плану: выбрать несколько химических элементов, относящихся к одной из групп (макроэлементы, микроэлементы, ультромакроэлементы, эссенциальные и условно эссенциальные, токсичные). Дать характеристику и описать

места концентрации, особенности миграции, биологическую роль. Доклад длительностью 10-15 минут. Представление доклада включает презентацию.

Критерии оценивания:

В ходе доклада студент должен продемонстрировать уровень сформированности всех предусмотренных программой дисциплины компетенции (оценивается каждый индикатор компетенции: наличие сформированной компетенции – 1 балл, отсутствие – 0 баллов).

Оценка задания складывается из оценивания (по пятибалльной системе) следующих критериев: полнота подготовленной информации, умение держаться в рамках темы, отвечать на вопросы слушателей, наглядность презентации.

Максимальная оценка за доклад – 24 балла.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в третьем семестре. Отметка «зачтено» проставляется в случае если студент сделал доклад по каждой из предложенных тем и в совокупности набрал 70% от максимально возможной суммы баллов.

Компетенция	Индикатор компетенции	Не зачтено	Зачтено
ОПК-1	ИОПК-1.3.	менее 2 баллов	2 и более балла
ОПК-2	ИОПК-2.2.	менее 2 баллов	2 и более балла
ОПК-3	ИОПК-3.2.	менее 2 баллов	2 и более балла
ПК-2	ИПК-2.2.	менее 2 баллов	2 и более балла
Итого		менее 8 баллов	8-12 баллов

Если набрано меньше 70 % баллов от максимально возможной суммы, то студент сдает зачет в форме итогового тестирования. Результат итогового теста в совокупности отражает освоение студентом индикаторов ИОПК-1.3, ИОПК-2.2, ИОПК-3.2, ИПК-2.2.

Тест (примерные вопросы)

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

1. Кто является автором биогеохимического закона (принципа) согласно которому биогенная миграция химических элементов в биосфере всегда стремится к максимальному своему проявлению?
 - а) В.И. Вернадский;
 - б) В.М. Гольдшмидт;
 - в) А.И. Перельман;
 - г) А.Е. Ферсман.
2. Кто является основоположником экологической биогеохимии?

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

3. Кто является автором классификации химических элементов, в основу которой положены наиболее характерные особенности миграции элементов и их способность концентрироваться на определенных геохимических барьерах?
 - а) В.И. Вернадский;
 - б) В.М. Гольдшмидт;
 - в) А.И. Перельман;
 - г) А.Е. Ферсман.
4. Кто является автором термина «коэффициент биологического поглощения»?

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

5. Кто является автором термина «биогеохимическая провинция»?
 - а) А.П. Виноградов;
 - б) В.М. Гольдшмидт;
 - в) В.В. Ковальский;
 - г) А.Е. Ферсман.
6. С избыточным содержанием в природных водах, пищевых продуктах и кормах какого элемента связано эндемическое заболевание флюороз?
 - а) железо;
 - б) медь;
 - в) цинк;
 - г) селен;
 - д) фтор.
7. Каким термином обозначают группу жизненно необходимых для организмов элементов?

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

8. Как называется показатель, характеризующий среднее содержание химических элементов в почве, воде, живом веществе?
 - а) джоуль;
 - б) моль;
 - в) кларк;
 - г) парsec.
9. Как называется группа химических элементов с концентрацией в организме выше 0,01 %?
 - а) макроэлементы;
 - б) микроэлементы;
 - в) ультрамикроэлементы.
10. Какая из перечисленных групп химических элементов представлена ультрамикроэлементами?
 - а) I, Hg, As, Cu;
 - б) Hg, Au, As, Ra;
 - в) Br, Sr, Co, F;
 - г) F, Cl, Br, I.

Ключи: 1 а); 2 В.И. Вернадский; 3 в); 4 Б.Б Полынов; 5; 6 д); 7 эссенциальные; 8 в); 9 а); 10 б).

Критерии оценивания: результаты определяются оценками «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» выставляется, если доля правильных ответов составляет 70-100% тестового задания. Оценка «не зачтено» выставляется, если студент дал менее 70% правильных ответов.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности 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.

1. Кто является автором биогеохимического закона (принципа) согласно которому живое вещество находится в непрерывном химическом обмене с окружающей его средой, создающейся и поддерживающейся на Земле космической энергией?
 - а) В.И. Вернадский;
 - б) В.М. Гольдшмидт;
 - в) А.И. Перельман;
 - г) А.Е. Ферсман.
2. Как называется экологическая группа растений, приспособленных к жизни в условиях большого содержания в почвах меди?

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

3. Как называются участки земной коры, где на коротком расстоянии происходит резкое уменьшение интенсивности миграции химических элементов и, как следствие, их концентрация?
4. Кто является автором классификации химических элементов, в основу которой положены наиболее характерные особенности миграции элементов и их способность концентрироваться на определенных геохимических барьерах?
 - а) В.И. Вернадский;
 - б) В.М. Гольдшмидт;
 - в) А.И. Перельман;
 - г) А.Е. Ферсман.

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

5. Как называется научное направление, изучающее поведение химических элементов и веществ-токсикантов в окружающей среде и пути их поступления в продукты и организм по пищевой цепи?
6. Как называется область на поверхности Земли, отличающаяся содержанием химических элементов в почвах, водах и других средах?

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

7. К какой группе относятся химические элементы, содержание которых в организме составляет от 10^{-3} – $10^{-5}\%$?
 - а) макроэлементы;
 - б) микроэлементы;
 - в) ультрамикроэлементы.
8. Какой из перечисленных элементов относится к группе макроэлементов?

- а) Se;
- б) Co;
- в) Sb;
- г) K;
- д) V;
- ж) Cu;
- з) Cr.

Ключи: 1 а); 2 купрофиты; 3 геохимический барьер; 4 в); 5 экотоксикология; 6 биогеохимическая провинция; 7 б); 8 г).

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80 – 100 %.

Оценка «хорошо» – от 70 – 79 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – от 60 – 69 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент правильно отвечает менее чем на 60 % вопросов.

Информация о разработчиках

Кохонов Евгений Владимирович, кандидат биологических наук, каф. зоологии позвоночных и экологии, доцент.