

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:
Биоремедиация и мониторинг

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Ю.А. Франк

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов.

ПК-3 Способен осуществлять разработку, реализацию и контроль биотехнологических и природоохранных проектов.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

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

ИОПК-5.1 Понимает теоретические принципы и современный практический опыт использования биологических объектов в сфере профессиональной деятельности

ИПК-3.3 Использует нормативные документы, регламентирующие безопасность при проектировании и реализации природоохранных и биотехнологических процессов и качество продукции, при проведении собственных 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, ультрамикроэлементы, 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-3	ИОПК-3.2.	менее 2 баллов	2 и более балла
ОПК-5	ИОПК-5.1.	менее 2 баллов	2 и более балла
ПК-3	ИПК-3.3.	менее 2 баллов	2 и более балла
Итого		менее 6 баллов	6 и более 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-3.2, ИОПК-5.1, ИПК-3.3.

Тест (примерные вопросы)

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

1. Кто является автором термина «биогеохимическая провинция»?
 - а) А.П. Виноградов;
 - б) В.М. Гольдшмидт;
 - в) В.В. Ковальский;
 - г) А.Е. Ферсман.
2. 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.
3. Каким термином обозначают группу жизненно необходимых для организмов элементов?

ИОПК-5.1 Понимает теоретические принципы и современный практический опыт использования биологических объектов в сфере профессиональной деятельности

4. 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.
5. Кто является основоположником экологической биогеохимии?

ИПК-3.3 Использует нормативные документы, регламентирующие безопасность при проектировании и реализации природоохранных и биотехнологических процессов и качество продукции, при проведении собственных исследований

6. Как называется показатель, характеризующий среднее содержание химических элементов в почве, воде, живом веществе?
- а) джоуль;
 - б) моль;
 - в) кларк;
 - г) парсек.
7. Как называется группа химических элементов с концентрацией в организме выше 0,01 %?
- а) макроэлементы;
 - б) микроэлементы;
 - в) ультрамикроэлементы.
8. 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 д); 3 эссенциальные; 4 а); 5 В.И. Вернадский; 6 в); 7 а); 8 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-3.2 Демонстрирует понимание фундаментальных представлений о биосфере, моделей и прогнозов развития биосферных процессов, теоретические и методологические основы экологического мониторинга.

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-5.1 Понимает теоретические принципы и современный практический опыт использования биологических объектов в сфере профессиональной деятельности.

3. 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?
4. Как называется область на поверхности Земли, отличающаяся содержанием химических элементов в почвах, водах и других средах?

ИПК-3.3 Использует нормативные документы, регламентирующие безопасность при проектировании и реализации природоохранных и биотехнологических процессов и качество продукции, при проведении собственных исследований

5. К какой группе относятся химические элементы, содержание которых в организме составляет от 10^{-3} – $10^{-5}\%$?
 - а) макроэлементы;
 - б) микроэлементы;
 - в) ультрамикроэлементы.
6. Какой из перечисленных элементов относится к группе макроэлементов?
 - а) Se;
 - б) Co;
 - в) Sb;
 - г) K;
 - д) V;
 - ж) Cu;
 - з) Cr.
7. Какая из перечисленных групп химических элементов представлена микроэлементами?
 - а) Mo, Sr, Co, Cu
 - б) Mg, I, As, Cu
 - в) F, Br, Sr, Na
 - г) Cl, Br, I, At

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

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.

Ссылка на курс в электронной среде обучения ТГУ «iDO»:
<https://lms.tsu.ru/enrol/index.php?id=33913>