Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

О. А. Анциферова

ГЕОХИМИЯ ПОЧВ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

УДК 631.4

Рецензент
кандидат биологических наук, доцент кафедры агрономии и агроэкологии
ФГБОУ ВО «КГТУ» Е. А. Барановская

Анциферова О.А.

Геохимия почв: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / О. А. Анциферова – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 19 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Геохимия почв» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля, отражены рекомендации для подготовки к текущей аттестации по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение».

Табл. 2, список лит. – 7 наименований

Учебное пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой агрономии и агроэкологии 9 сентября 2022 г., протокол № 2

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 15 сентября 2022 г., протокол № 9

УДК 631.4

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2022 г.
© Анциферова О. А., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ……. 6
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ…… 13
3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ……. 17
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ…… 18

ВВЕДЕНИЕ

Геохимия ландшафта и почв – научное направление, возникшее в результате использования геохимических методов исследования при изучении географического объекта – ландшафта. Ландшафт с позиции геохимии представляет собой часть земной поверхности, в которой за счет солнечной энергии осуществляется миграция химических элементов атмосферы, гидросферы и литосферы. В основе геохимии ландшафта лежат идеи: В.И. Вернадского о биокосных телах природы; Б.Б. Полынова о ведущей роли почвообразования и биогеохимического круговорота в управлении ландшафтно-геохимическими процессами.

Наиболее подробно учение было разработано А. И. Перельманом, написавшим учебник «Геохимия ландшафтов» в 60-х годах XX в. В дальнейшем развитие науки связано с М.А. Глазовской, Н.С. Касимовым, В.А. Алексеенко [1–3].

Геохимия почв является частным направлением в геохимии ландшафтов, изучающая геохимические процессы почвообразования и миграцию элементов в почвенных комбинациях.

Обучающиеся изучают кларки элементов в почвах, законы миграции химических элементов, геохимические процессы в почвах и распределение элементов профиле и в катенах, влияние сельскохозяйственного производства на геохимическое состояние почв.

При реализации дисциплины «Геохимия почв» организуется практическая подготовка путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Целью освоения студентами дисциплины является овладение основными современными представлениями о геохимическом ландшафте, закономерностях геохимического состояния почв внутри ландшафтов различных природных зон.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение структуры геохимического ландшафта и геохимических сопряжений в различных почвенных зонах;
- понимание фундаментального и прикладного значения геохимического состояния почв;
- освоение методов исследования геохимии почв и ландшафтов;
- формирование навыков оценки почв.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- *знать*: основные термины и определения в области геохимии почв; геохимический состав почв и особенности миграции химических элементов в почвах и сопредельных компонентах природной среды; классификации почв по содержанию, степени загрязнения тяжелыми металлами, а также по степени токсичности; методы исследования почв и способы обработки геохимических данных; основные требования к охране окружающей среды.
- *уметь*: правильно применять основные термины и понятия; интерпретировать ландшафтно-геоэкологические и почвенные карты;

определять источники загрязнения окружающей среды; характеризовать геоэкологическую обстановку изучаемой местности; применять знания для анализа различных видов хозяйственной деятельности; решать региональные и локальные геоэкологические проблемы; планировать природоохранные мероприятия и мониторинг; находить и использовать научно-техническую ин формацию в исследуемой области из различных ресурсов.

- *владеть*: основными понятиями, терминами и определениями в области геохимии почв; методами геохимического и геоэкологического мониторинга почв; методами отбора, обработки, анализа, синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации; геохимическими методами изучения состава почв для эколого-геохимической оценки состояния компонентов природной среды урбанизированных территорий; опытом работы и использования в ходе проведения исследований научно-технической информации, Internet-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов и др. в области охраны окружающей среды.

Для успешного освоения дисциплины «Геохимия почв», студент должен активно работать на лекционных и лабораторных работах, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета – в пятом семестре, к которому допускаются студенты, освоившие темы курса, прошедшие текущие аттестации и защитившие курсовые работы [2].

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В начале лекции необходимо ознакомиться с цель занятия. Тематический план лекционных занятий (ЛЗ) проводится в пятом семестре (таблица 1).

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) и структура лекционного занятия (ЛЗ)

Номер темы	Содержание лекционного занятия	Кол-во часов ЛЗ
		очная форма
Семестр – 5		
1	Геохимия ландшафта и почв. Закономерности миграции элементов	2
2	Геохимические барьеры. Геохимические процессы в почвах	2
3	Элементарный геохимический ландшафт. Сопряжение почв в геохимических катенах	2
4	Общая геохимическая классификация ландшафтов. Геохимия почв группы лесных ландшафтов	2
5	Геохимия почв группы степных ландшафтов	2
6	Геохимия почв группы тундровых и болотных ландшафтов	2
7	Влияние агротехногенеза на геохимию почв. Геохимические особенности почв агроландшафтов.	2
Итого		14

При прочтении лекции по плану подчеркивать специальные термины, определения; внимательно слушать и вести краткий конспект.

Осваивая курс «Геохимия почв», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных работах.

При организации самостоятельной внеаудиторной работы обучающегося предлагается использовать «Список рекомендованной литературы», представленный на с. 18 настоящего пособия.

Тема 1. Геохимия ландшафта и почв. Закономерности миграции элементов

Ключевые вопросы темы

1. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.

2. Понятие о геохимии ландшафтов и почв. Кларки элементов в породах и почвах.

3. Основной геохимический закон миграции элементов. Концентрация и рассеяние элементов.

4. Геохимические спектры.

5. Виды миграции, типоморфные элементы.

Литература: [1, с. 5–20; 2, с. 3–30; 7, 5–40]

Методические рекомендации

При освоении первого вопроса курса дисциплины «Геохимия почв» обучающиеся получат представление о цели и задачах дисциплины, месте дисциплины в структуре образовательной программы и планируемых результатах освоения дисциплины. В этом же вопросе будет рассмотрена роль изучаемого материала в системе научного знания бакалавров и его взаимосвязь с другими дисциплинами при освоении учебного плана.

При изучении второго вопроса обучающему рекомендуется обратить внимание на основные этапы развития геохимии ландшафтов. Базовым является понятие кларка. Необходимо сравнить кларки литосферы, осадочных пород, почв, живых организмов с целью выявления элементов накопления и рассеяния в каждой группе.

При освоении следующих вопросов требуется понимание химических закономерностей строения атомов, условий их миграции, накопления и рассеяния.

Вопросы для самоконтроля

1. Дать определение кларка.
2. Какие элементы составляют основу литосферы?
3. Какие элементы концентрируются в почвах по сравнению с литосферой?
4. В чем сущность законов Гольдшмидта, Кларка-Вернадского?
5. Опишите схему построения геохимического спектра почв.

Тема 2. Геохимические барьеры. Геохимические процессы в почвах

Ключевые вопросы темы

1. Геохимические барьеры.
2. Классификация геохимических барьеров.
3. Элементарные почвообразовательные процессы и их реализация в профиле почв.
4. Основные геохимические процессы.
5. Карта геохимических процессов в почвах России.

Ключевые понятия: геохимический барьер, элементарные почвообразовательные процессы, геохимические процессы

Литература: [2, с. 87–120; 3, с. 98–113; 4, с. 5–140; 5, с. 93–100]

Методические рекомендации

При освоении данной темы курса необходимо сущность формирования геохимических барьеров, условия возникновения биогеохимических, физико-химических и механических барьеров в почвах и ландшафтах.

Обратить внимание на соотношение элементарных почвообразовательных процессов (ЭПП) и геохимических процессов. Знать основные ЭПП и результат их взаимодействия – формирование почвенных горизонтов. Представлять локализацию геохимических процессов в ландшафтах различных природных зон. Требуется выработать умения и навыки грамотного чтения карты геохимических процессов.

Вопросы для самоконтроля

1. Дать определение геохимического барьера.
2. Охарактеризовать основные геохимические барьеры.
3. Привести формулу расчета градиента геохимического барьера.
4. Понятие о минералогическом составе.
5. Перечислить и охарактеризовать основные ЭПП.
6. Что подразумевается под эпигенетическими геохимическими процессами?
7. Каковы различия основных геохимических процессов в субаэральных, супераквальных и аквальных условиях ландшафта?
8. В каких природных зонах получаются наибольшее распространение геохимические процессы выщелачивания и аккумуляции?

Тема 3. Элементарный геохимический ландшафт. Сопряжение почв в геохимических катенах

Ключевые вопросы темы

1. Виды элементарных геохимических ландшафтов.
2. Понятие о катене. Таксономические единицы геохимических катен.
3. Основные почвенные компоненты катен в разных природных зонах.
4. Типизация катен. Латеральная структура геохимического ландшафта и распределение элементов в почвах.

Ключевые понятия: элементарный геохимический ландшафт, катена, сопряжение почв в геохимическом ландшафте

Литература: [1, с. 50–90; 2, с. 30–100; 9, с. 74–86]

Методические рекомендации

В первом вопросе изучаемой темы необходимо сформировать целостное представление об элементарном геохимическом ландшафте (ЭГЛ), аналогией которого является элементарный почвенный ареал (ЭПА) или элементарный ареал агроландшафта (ЭАА).

Ключевым является понимание взаимосвязей элементарных геохимических ландшафтов с рельефом и почвами. Необходимо запомнить основные ЭГЛ (элювиальные, трансэлювиальные, элювиально-аккумулятивные, супераквальные, аквальные).

Необходимо четко знать зональные почвы, их полугидроморфные аналоги и гидроморфные компоненты почвенных комбинаций в различных природных зонах для правильного отображения состава типичных почвенно-геохимических катен.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимают под элементарным геохимическим ландшафтом?
2. Приведите схему сопряжения элементарных геохимических ландшафтов по Полынову-Глазовской?
3. Какие основные таксономические единицы выделяют при классификации катен?
4. Приведите типичный состав почвенно-геохимических катен в условиях моренной равнины Нечерноземья таежно-лесной зоны и Среднерусской возвышенности Черноземья России.
5. Какие принципы лежат в основе типизации почвенно-геохимических катен?

Тема 4. Общая геохимическая классификация ландшафтов. Геохимия почв группы лесных ландшафтов

Ключевые вопросы темы

1. Принципы геохимической классификации ландшафтов.
2. Классы водной миграции влажных тропиков.
3. Семейства и классы водной миграции в типе широколиственных лесов.
4. Отделы и классы водной миграции в типе таежных лесов.

Ключевые понятия: таксономические единицы, классы водной миграции, геохимия почв влажных тропиков, широколиственных лесов, таежных лесов

Литература: [2, с. 138–203; 6, с. 143–167]

Методические рекомендации

При изучении вопросов рассматриваемой темы обучающимся необходимо уделить внимание пониманию принципов выделения таксономических единиц геохимической классификации ландшафтов.

Обратить внимание на различия групп лесных ландшафтов и почв. Требуется в табличной форме систематизировать материал о классах водной миграции, основных почвах и сопряжениях внутри почвенно-геохимических катен.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислить и охарактеризовать таксономические единицы геохимической классификации ландшафтов.

2. Классы водной миграции влажных тропиков (кислый класс, паданги, кислый глеевый, сернокислый, кальциевый, мангры)

3.Охарактеризовать семейства в группе широколиственных геохимических ландшафтов (дальневосточных муссонных лесов, буковых лесов, европейских лесов).

4. Привести общие признаки геохимии таежных ландшафтов

5. Дать сравнительную характеристику классам водной миграции южнотаежно-лесных ландшафтов.

Тема 5. Геохимия почв группы степных ландшафтов

Ключевые вопросы темы

1. Общие признаки геохимии степных ландшафтов.
2. Семейство целинных луговых степей с кальциевым классом миграции.
3. Семейство луговых степей с содовым классом водной миграции.
4. Геохимия ландшафтов и почв Ca-Na класса водной миграции сухих степей.
5. Геохимия ландшафтов и почв Ca-Na и Ca класса водной миграции субтропических степей и полупустынь.

Ключевые понятия: степь, классы водной миграции, черноземы, каштановые почвы, сероземы

Литература: [2, с. 208–250; 6, с. 175–185]

Методические рекомендации

При изучении первого вопроса темы необходимо рассмотреть понятие степных ландшафтов, их биоклиматические особенности, почвенный покров и классификацию степей.

При изучении последующих вопросов запомнить типоморфные элементы в каждом семействе, особенности формирования почвенного профиля и основные геохимические процессы в нем. Обратить внимание на изменение скорости биологического круговорота и накопление гумуса.

При изучении темы научиться правильно интерпретировать данные карты геохимических ландшафтов России, понимать особенности накопления и рассеяния элементов в европейской и азиатской частях страны, знать основные закономерности геохимии соленакопления в почвах.

Вопросы для самоконтроля

1. Описать общие признаки геохимии степных ландшафтов.

2. Охарактеризовать семейство целинных луговых степей с кальциевым классом миграции.

3. Выделить основные особенности семейства луговых степей с содовым классом водной миграции.

4. Охарактеризовать геохимические признаки ландшафтов и почв Ca-Na класса водной миграции сухих степей.

5. Дать сравнительную характеристику субаэральных и супераквальных почв ландшафтов Ca-Na и Ca класса водной миграции субтропических степей и полупустынь.

Тема 6. Геохимия почв группы тундровых и болотных ландшафтов

Ключевые вопросы темы

1. Геохимия почв и ландшафтов тундры.
2. Геохимия почв и ландшафтов верховых болот.
3. Геохимия почв и ландшафтов низинных болот.
4. Геохимия супераквальных почв и ландшафтов.

Ключевые понятия: тундра, верховое болото, низинное болото, аллювиальные почвы, ряды поглощения элементов

Литература: [2, с. 270–285; 6, с. 195–203; 7, с. 30–80]

Методические рекомендации

В первом вопросе необходимо сформировать целостное представление о границах распространения и геохимических провинциях тундр России. Обратить внимание на геохимические отличия арктической, мохово-лишайниковой и кустарниковой тундры. Дать сравнительную характеристику классам водной миграции в тундровых ландшафтах.

В следующих вопросах следует специфику геохимического накопления и рассеяния элементов в верховых и низинных болотах, аллювиальных почвах. Обратить внимание на особенности биологического круговорота веществ и геохимические процессы, формирующие профиль почв в болотных ландшафтах (детритогенез, глеегенез).

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислить основные черты геохимия почв и ландшафтов тундры.
2. Дать сравнительную характеристику тундровым ландшафтам различных классов водной миграции.
3. Охарактеризовать геохимические особенности почв и ландшафтов верховых болот.
4. В чем отличие геохимии ландшафтов верховых и низинных болот?

Тема 7. Влияние агротехногенеза на геохимию почв. Геохимические особенности почв агроландшафтов

Ключевые вопросы темы

1. Основные факторы геохимической трансформации почв.
2. Влияние изменение концентрации газов в атмосфере на геохимию ландшафтов.

3. Техногенное загрязнение (виды, воздействие на почвы и ландшафты).

4. Влияние опустынивания на геохимию почв и ландшафтов.

5. Изменение геохимии почв в результате распашки и эрозии.

6. Влияние гидротехнических мелиорации на геохимические свойства почв.

7. Минеральные удобрения как фактор трансформации геохимии почв агроландшафтов.

8. Воздействие пестицидов на геохимию почв и ландшафтов.

9. Геохимия урбаногенных территорий.

Ключевые понятия: парниковые газы, опустынивание, эрозия, осушение, орошение, минеральные удобрения, пестициды, урбаноземы

Литература: [1, с. 10–27, 59–120, 125–145; 6, с. 211–295; 7, с. 30–110]

Методические рекомендации

При изучении темы важно понимать источники техногенного, урбаногенного и сельскохозяйственного влияния на геохимию почв и ландшафтов. Обратить внимание на выработку умений и навыков оценки степени воздействии на почвы.

При изучении материала рекомендуется составить итоговую сравнительную таблицу, в которой отразить источник загрязнения и основные направления изменения геохимии почв и ландшафтов.

Необходимо стремиться к освоению методов изучения загрязнения и картографирования очагов загрязнения. Важно грамотно интерпретировать геохимическую информацию и предельно допустимых уровнях техногенной и агрогенной нагрузки на почвы.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислить основные факторы геохимической трансформации почв.

2. Как влияет изменение концентрации газов в атмосфере на геохимию ландшафтов?

3. Дать краткую характеристику путей изменения геохимической обстановки в зонах техногенного воздействия (рудники, шахты, отвалы, газопроводы, загрязнения углеводородами, ракетным топливом)

4. Как влияет опустынивания на геохимию почв и ландшафтов?

5. Каковы основные пути воздействия на геохимию почв распашки и эрозии?

6. Дать характеристику геохимии почв осушаемых и орошаемых агроландшафтов.

7. Охарактеризовать воздействие минеральных удобрений на геохимию почв агроландшафтов.

8. Как влияет воздействие пестицидов на геохимию почв и ландшафтов?

9. Описать принципы и методы оценки степени техногенного загрязнения почв и ландшафтов.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены лабораторные работы.

К текущей аттестации относится защита лабораторных работ по дисциплине «Геохимия почв». Лабораторные работы являются важной составной частью учебного процесса изучаемого курса, поскольку помогают лучшему усвоению курса дисциплины, закреплению знаний.

Промежуточная аттестация – это заключительный этап оценки качества усвоения учебной дисциплины, приобретенных в результате ее изучения знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС, образовательной программой и рабочей программой по направлению.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Геохимия почв является зачет. Зачет – это заключительная форма промежуточного контроля по дисциплине, целью которой является оценка теоретических знаний, их прочность, его способности к мышлению, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

Порядок проведения и критерии оценки знаний студентов на зачете

Студент допускается к зачету по дисциплине при одновременном соблюдении условия полного выполнения в семестре программы данной дисциплины.

Порядок проведения зачета

Зачет проводится в форме устного опроса по вопросам. Вопросы содержат теоретические вопросы, Время предварительной подготовки к ответу – 10 мин (по желанию студента ответ может быть досрочным). Перечень зачётных вопросов доводится до сведения студентов в начале семестра. Экзаменатор вправе задавать дополнительные вопросы, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

При подготовке к ответу студент может вести черновые ведет записи, которые затем могут использоваться во время ответа экзаменатору.

Во время зачёта с разрешения экзаменатора студент имеет право пользоваться типовой и Учебной (рабочей) программой дисциплины, перечнем экзаменационных вопросов. Учебниками и какой-либо справочной литературой пользоваться не разрешается.

Студент, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по вопросу, имеет право на второй вопрос с соответствующим продлением времени на подготовку. Выдача третьего вопроса не разрешается.

Ответы на вопросы носят строго индивидуальный характер. В ходе проведения зачёта исключаются все формы консультаций студентов друг с другом или с преподавателем. Использование средств связи, недопустимых дополнительных материалов (шпаргалок) и т.п. на зачёте запрещено. За нарушение порядка проведения зачета студент может быть удален с с проставлением в ведомость оценки «незачет».

Другие типы нарушения студентом дисциплины на зачёте (некорректное поведение и т. п.) также пресекаются преподавателем вплоть до удаления с зачета. Студенту, удаленному с зачета за нарушение дисциплины, в экзаменационную ведомость проставляется оценка «незачет».

Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. Неявка на зачет отмечается в экзаменационной ведомости словом «не явился».

По результатам зачета студенту выставляется оценка «зачет» или «незачет». Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. В зачетную книжку оценка «незачет» не проставляется.

Пересдаче подлежит только оценка «незачет».

На зачете в процессе ответа учитываются профессиональные знания студента, в том числе:

Общий уровень теоретической подготовленности, объем знаний по предмету («зачет»: очень высокий уровень теоретической подготовки; объем знаний позволяет квалифицировать ответ как профессиональный; «незачет»: уровень теоретической подготовки крайне низкий; объем знаний не соответствует достаточному уровню квалификации).

Глубина понимания сущности географических закономерностей распространения почв и их генезиса («зачет»: вопросы раскрыты полно, развернуто, аргументировано, «незачет»: вопросы не раскрыты).

Научность, логичность ответа и его стилистические особенности, в том числе владение научной терминологией по предмету («зачет»: хорошая степень логичности ответа, его соответствие уровню специалиста с высшим образованием; «незачет»: ответ не научен, не логичен, не соответствует уровню специалиста).

Критерии оценки знаний студентов на экзамене

Общие критерии зачетных оценок по дисциплине «География почв» соответствуют рекомендациям, данным в инструктивных материалах Минобразования и науки:

• Отметка «зачет» ставится студенту, обнаружившему систематическое и хорошее знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

При этом студенту важно понимать, хотя, быть может, и не помнить, тот или иной теоретический вопрос, знать все основные положения курса. Даже если по основным вопросам и задачам ответ является неудовлетворительным, при ответе на дополнительные вопросы и задачи студент может доказать свое достаточно удовлетворительное владение студентом учебным материалом.

• Отметка «незачет» ставится студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «незачет» выставляется студенту, не ответившему на теоретические вопросы, составляющие основу сдаваемого курса, и (или) не

решившему правильно задачи. При этом рекомендуется постановкой ряда дополнительных вопросов выявить степень незнания. Если студент не знает ряд основных теоретических положений или не справляется с простейшими примерами, или в ходе ответа демонстрирует грубые ошибки, противоречащие азам изучаемого курса, то ставится неудовлетворительная оценка.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок / Критерий	**2**	**3**	**4**	**5**
	0–40 %	**41–60 %**	**61–80 %**	**81–100 %**
	«неудовлетворительно»	**«удовлетворительно»**	**«хорошо»**	**«отлично»**
	«не зачтено»	**«зачтено»**		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3.Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые

Система оценок / Критерий	2	3	4	5
	0–40 %	**41–60 %**	**61–80 %**	**81–100 %**
	«неудовлетворительно»	**«удовлетворительно»**	**«хорошо»**	**«отлично»**
	«не зачтено»	**«зачтено»**		
				ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Основная литература:

1. Экогеохимия: учеб. пособие. / под ред. И. М. Яшина. – Москва: РГАУ-МСХА, 2015. – 210 с.

2. Касимов, Н. С. Экогеохимия ландшафтов / Н. С. Касимов. – Москва: ИП Филимонов М. В., 2013. – 208 с.

Дополнительная литература:

1. Самофалова, И. А. Химический состав почв и почвообразующих пород: учеб. пособие / И. А. Самофалова. – Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2009. – 132 с.

2. Геохимия ландшафта: учеб. пособие / под ред. Н. К. Чертко. – Минск: БГУ, 2011. – 303 с.

3. Портнов, А. М. Практическая геохимия: учеб. пособие / А. М. Портнов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 152 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Учебно-методические пособия:

1. Распространенность и виды миграции химических элементов. Практикум по геохимии: учеб.-метод. пособие / Н. В. Ковальчик, Л. И. Смыкович, А. А. Карпиченко. – Минск: БГУ, 2017. – 111 с.

2. Общая геохимия: практикум / авт.-сост. З. В. Стерленко, А. А. Рожнова. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 148 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Касимов, Н. С. Экогеохимия ландшафтов / Н. С. Касимов. – Москва: ИП Филимонов М. В., 2013. – 208 с.

2. Перельман, А. Е. Геохимия ландшафта / А. Е. Перельман. – Москва: Высшая школа, 1975. – 342 с.

3. Яшин, И. М. Экогеохимия: учеб. пособие / под ред. И. М. Яшин. – Москва: РГАУ-МСХА, 2015. – 210 с.

4. Алексеенко, В. А. Геохимические барьеры / В. А. Алексеенко, Л. П. Алексеенко. – Москва: Логос, 2003. – 144 с.

5. Кирюшин, В. И. Экологические основы земледелия / В. И. Кирюшин. – Москва: Колос, 1996. – 367 с.

6. Геохимия ландшафта: учеб. пособие / под ред. Н. К. Чертко. – Минск: БГУ, 2011. – 303 с.

7. Распространенность и виды миграции химических элементов. Практикум по геохимии: учеб.-метод. пособие / Н. В. Ковальчик, Л. И. Смыкович, А. А. Карпиченко. – Минск: БГУ, 2017. – 111 с.

Локальный электронный методический материал

Ольга Алексеевна Анциферова

ГЕОХИМИЯ ПОЧВ

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 1,5. Печ. л. 1,2

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1