

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра биогеоценологии и охраны природы

Авторы-составители: **Шестаков Игорь Евгеньевич
Бузмаков Сергей Алексеевич**

Рабочая программа дисциплины
GEOCHEMISTRY OF ENVIRONMENT
Код УМК 95055

Утверждено
Протокол №8
от «17» мая 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Geochemistry of Environment

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.03.06** Экология и природопользование
направленность Экологическая инженерия и новая энергетика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Geochemistry of Environment** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.06 Экология и природопользование (направленность : Экологическая инженерия и новая энергетика)

ОПК.1 Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Индикаторы

ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

ОПК.7 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

Индикаторы

ОПК.7.2 Представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов

ПК.1 Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок

Индикаторы

ПК.1.3 Анализирует, интерпретирует, обобщает полученные научные данные, представляет в виде отчетов, обзоров, научных работ

ПК.7 Способен оценивать состояние окружающей среды для различных целей (экологический мониторинг, оценка состояния отдельных компонентов природной среды, проведение инженерно-экологических изысканий, ОВОС) и на основе полученных данных разрабатывать рекомендации по использованию природных ресурсов, сохранению и восстановлению окружающей и природной среды

Индикаторы

ПК.7.2 Оценивает состояние отдельных компонентов природной среды: атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв и недр, растительного и животного мира

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование (направленность: Экологическая инженерия и новая энергетика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	7
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (7 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Environmental Geochemistry

The emergence of geochemistry of the environment became possible only thanks to the success in the development of such sciences as geochemistry of landscapes, biogeochemistry, ecology, as well as the work on the study of secondary geochemical halos of the scattering of mineral deposits. A great influence on its formation was the work of Maria Alfredovna Glazovskaya, Vsevolod Vsevolodovich Dobrovolsky, Alexander Ilyich Perelman.

The geochemistry of landscape has its roots in the science of landscapes, associated with the works of the great Vasily Vasilyevich Dokuchaev (1846-1903), with his systematic approach to the nature of the earth's surface, the desire to study the relationship between living and inanimate nature.

Among Dokuchaev's students at St. Petersburg University was V. I. Vernadsky.

Thus, both geochemistry and the science of landscapes in Russia were born in the same scientific Dokuchaev school.

A. E. Fersman came close to the geochemistry of the landscape.

Geochemistry is the science of the chemical composition of the Earth and planets, the laws of distribution and movement of elements and isotopes in various geological environments, the processes of formation of rocks, soils and natural waters.

Input control

The degree of readiness of students for the next stage of educational activity is established.

Introduction

History of geochemistry. Definition of geochemistry. The subject and objects of geochemistry. The origin and development of geochemistry. Works by F. W. Clark, V. I. Vernadsky, V. M. Goldschmidt, A. E. Fersman. Methodological foundations of environmental geochemistry. Practical significance of environmental geochemistry. Environmental protection. Agricultural industry. Healthcare. Building.

Subject and methods of geochemistry, practical significance

History of geochemistry. Definition of geochemistry. The subject and objects of geochemistry. The origin and development of geochemistry. Works by F. W. Clark, V. I. Vernadsky, V. M. Goldschmidt, A. E. Fersman. Methodological foundations of environmental geochemistry. Practical significance of environmental geochemistry. Environmental protection. Agricultural industry. Healthcare. Building.

Patterns of migration of chemical elements in landscapes

The prevalence of chemical elements. Macro- and microelements. The average chemical composition of the landscape. Migration activity of chemical elements, water and air migrants, typomorphic elements. Migration structure of the landscape. Cyclical nature and direction of migration flows in the landscape. The concept of an elementary geochemical landscape, conjugation, and geochemical barrier. Factors that determine the geochemical structure of the landscape.

Patterns of migration of chemical elements in landscapes

The prevalence of chemical elements. Macro- and microelements. The average chemical composition of the landscape. Migration activity of chemical elements, water and air migrants, typomorphic elements. Migration structure of the landscape. Cyclical nature and direction of migration flows in the landscape. The concept of an elementary geochemical landscape, conjugation, and geochemical barrier. Factors that determine the geochemical structure of the landscape.

Mechanical migration

Regularities of mechanical migration of chemical elements.

Physical and chemical migration

Regularities of physical and chemical migration of chemical elements. Water and air migration. The intensity of water migration of chemical elements. Geochemical parameters of natural waters that determine the migration of chemical elements: acid-base and redox conditions, mineralization and chemical composition. The effect of dissolved organic matter on the migration of elements. Oxygen, reducing, acidic, and alkaline barriers.

Colloidal migration. Complex Formation. Sorption barriers.

Gas migration. Processes of gas formation: physico-chemical, biogenic, technogenic.

Migration of chemical elements with atmospheric precipitation.

Biogenic migration

Patterns of biogenic migration. The chemical composition of living matter and the chemical composition of individual organisms. The biological cycle of chemical elements. Processes of formation of living matter and their geochemical effect. Biogeochemical barriers. The division of landscapes depending on the biomass and productivity of living matter. Processes of decomposition of living matter and their geochemical effect: biogenic accumulation of elements in soils, formation of the chemical composition of natural waters. Global consequences of the biological cycle in the biosphere.

Technogenic migration

Technogenic migration. Technogenic geochemical barriers. Complex geochemical barriers.

Control activity

Performing control written work.

Geochemical structure of landscapes

Assessment of the intensity of water migration of chemical elements

Determination of biogeochemical coefficients

Estimation of the radial migration of elements in the landscape

Assessment of lateral migration of landscape elements

Assessment of the intensity of water migration of chemical elements

To estimate the water migration of elements, A. I. Perelman proposed to use the water migration coefficient, which is equal to the ratio of the content of a chemical element in the mineral residue of water to its content in water-bearing rocks or to the Clark of the lithosphere. The use of the Water Migration Coefficient makes it possible to compare the intensity of migration and the concentrations of common and rare elements.

Determination of biogeochemical coefficients

Clarks of living matter. Biophilicity. Coefficient of biological absorption.

Estimation of the radial migration of elements in the landscape

Assessment of the accumulation or removal of chemical elements in soils and their horizons (or soils), in comparison with soil-forming rocks. It is made using the coefficient of radial differentiation, which characterizes the radial (i.e. vertical) structure of the landscape in terms of the content of chemical elements. For a clear representation of the radial structure of landscapes, graphs of the radial differentiation of chemical elements in soils are constructed.

Assessment of lateral migration of landscape elements

The study of methods for assessing the lateral structure of landscapes, which characterizes the geochemical coupling in cascade systems of different levels (catenae), using the lateral differentiation coefficient, which characterizes the lateral (i.e., horizontal) structure of the landscape in terms of the content of chemical elements. For clarity of representation of the lateral structure of landscapes, graphs of the lateral differentiation of

chemical elements in the soil - forming rocks and soils of elementary landscapes (eluvial, transeluvial, sub- and super-basement) are constructed.

Control activity

Performing control written work.

Geochemistry of natural landscapes

Geochemistry of natural landscapes. Geochemistry of tundra landscapes. Geochemistry of forest landscapes. Geochemistry of steppe landscapes. Geochemistry of desert and primitive desert landscapes

Geochemistry of tundra, taiga, broad-leaved and tropical landscapes

Type of broad-leaved forest landscapes, features of the biological cycle, distribution. Geochemistry of landscapes of the transitional (H-Sa) class of the European broadleaf forest family.

Type of taiga landscapes, features of the biological cycle of landscapes of the southern taiga, middle taiga and north taiga families. Geochemistry of the South taiga landscapes of the acid class; distribution; geochemical features of soils, weathering crusts, natural waters, biogeochemistry of autonomous and subordinate landscapes. Polessky landscapes of acid class, boggy landscapes of acid gley class, landscapes of calcium class, landscapes of sulfuric acid class; geochemical features of soils, weathering crusts, natural waters, biogeochemistry. Geochemistry of the permafrost classes of the Middle and North taiga families.

Type of wet tropical forest landscapes: intensity of biological cycle and water migration. Landscapes of moist tropical forests of acidic, acid-gley, calcium, sulfuric acid, salt-sulfide (mangroves) classes; geochemical features of soils, weathering crusts, natural waters, and biogeochemistry.

General features of water and air migration in steppes and deserts, geochemistry of steppe, desert and primitive desert landscapes

Common features of water and air migration in steppes and deserts. Salinization of landscapes. Calcium and sodium salinity.

Features of the biological cycle of steppe landscapes. Meadow-steppe landscapes of the calcium class; distribution; geochemistry of soils, weathering crust, natural waters, and biogeochemistry of autonomous and subordinate landscapes. Meadow steppes of the calcium-sodium class; geochemistry of soils, weathering crusts, natural waters, biogeochemistry of autonomous and subordinate landscapes.

Type of dry steppes, features of the biological cycle. Family of northern European-Kazakh dry steppes; distribution, geochemistry of soils, weathering crust, natural waters, and biogeochemistry of autonomous and subordinate landscapes of the 1st and 3rd genera.

Type of subtropical steppe landscapes of the calcium class; features of the biological cycle, distribution, geochemical features of soils, weathering crusts, natural waters, biogeochemistry of autonomous and subordinate landscapes.

Control activity

Performing control written work.

Geochemistry of natural and technogenic landscapes

Technogenesis and geochemistry of landscapes

Geochemistry of technogenic landscapes

Technogenesis and geochemistry of landscapes

Factors of pollution of technogenic landscapes. Accumulation of pollutants in the air, soil, and water. Features of biogeochemistry.

Geochemistry of technogenic landscapes

Geochemical features of technogenic landscapes in places of mining and processing of minerals. Geochemistry of reclaimed landscapes. Features of biogeochemistry.

Final control activity

Performing control written work.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Christopher S. Cronan, Ecosystem Biogeochemistry / Christopher S. Cronan // Publisher Name: Springer, Cham, 2018. — 203 p. — ISBN 978-3-319-66444-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система SpringerLink : [сайт]. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-66444-6>

Дополнительная:

1. Euston Quah. "Sustainability and Environmental Decision Making" / Euston Quah, Renate Schubert // Изд-во: Springer.- 2020. ISBN 978-981-15-6093-4 [Электронный ресурс]. <https://link.springer.com/referencework/10.1007/978-981-15-6093-4>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://www.researchgate.net/topics> ResearchGate

<https://cyberleninka.ru> Scientific electronic Library " CYBERLENINKA»

<https://elibrary.ru> Scientific Electronic Library

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Geochemistry of Environment** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

List of required licensed and / or freely distributed software:

1) office suite of applications (word processor, program for preparing electronic presentations);

2) video demonstration program (player);

3) An application that allows you to view and play the media content of PDF files.

Presentation materials (slides on the topics of lectures and practical classes); on

-line access to the Electronic Library System(EBS);

access to the electronic information and educational environment of the university.

Internet services and electronic resources (search engines, e-mail, professional thematic chats and forums, audio and video conference systems, online encyclopedias, etc.)

Office application package "LibreOffice". Programs, demonstrations of video materials (player).

Software for a laptop: OS "Alt Education" (Contract No. DS 003-2020). The

discipline does not provide for the use of specialized software

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

For conducting classes of the lecture type-an audience equipped with presentation equipment (projector, screen, laptop) with the appropriate software; chalk or marker board.

To conduct laboratory classes, you need a classroom equipped with specialized furniture, demonstration equipment (projector, screen, computer / laptop) with appropriate software, chalk or marker board.

For independent work: An audience for independent work, equipped with computer equipment with the ability to connect to the Internet, provided with access to the electronic information and educational environment of the university. Premises of the Scientific Library of PGNIU.

For carrying out the activities of the current control and intermediate certification, group and individual consultations, it is necessary to have a classroom equipped with specialized furniture, demonstration equipment (projector, screen, computer / laptop) with appropriate software, chalk or marker board.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Geochemistry of Environment**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.1

Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>KNOW the general patterns of distribution and migration of chemical elements in natural landscapes, BE ABLE to identify the geochemical features of the distribution and migration of chemical elements in natural landscapes, POSSESS methods for assessing the distribution and migration of general patterns of distribution and migration of chemical elements in natural landscapes</p>	<p align="center">Неудовлетворител DOES NOT KNOW the general patterns of distribution and migration of chemical elements in natural landscapes, DOES NOT know how to identify geochemical features of the distribution and migration of chemical elements in natural landscapes, DOES NOT KNOW the methods of assessing the distribution and migration general patterns of distribution and migration of chemical elements in natural landscapes</p> <p align="center">Удовлетворительн partially KNOWS the general patterns of distribution and migration of chemical elements in natural landscapes, IS ABLE to identify geochemical features of the distribution and migration of chemical elements in natural landscapes, HAS methods for assessing the distribution and migration of general patterns of distribution and migration of chemical elements in natural landscapes, but makes significant mistakes</p> <p align="center">Хорошо KNOWS the general patterns of distribution and migration of chemical elements in natural landscapes, IS ABLE to identify the geochemical features of the distribution and migration of chemical elements in natural landscapes, HAS methods for assessing the distribution and migration of general patterns of distribution and migration of chemical elements in natural landscapes, but admits inaccuracies</p> <p align="center">Отлично KNOWS the general patterns of distribution and migration of chemical elements in natural landscapes, IS ABLE to identify the geochemical features of the distribution and</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>migration of chemical elements in natural landscapes, HAS methods for assessing the distribution and migration of general patterns of distribution and migration of chemical elements in natural landscapes</p>

ОПК.7

Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.7.2 Представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов</p>	<p>KNOW: use existing computer technology to prepare and present environmental management plans and activities. BE ABLE: how to prepare and present environmental security plans and activities, and how to prepare environmental analyses, analytical materials in an environmental field. KNOW: how to use methods to prepare and present plans and activities in the field of environmental safety, abstract thinking, analysis, synthesis.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Does not know the existing computer technologies for the preparation and presentation of plans and activities; does not know how to apply the methods for the preparation and presentation of plans and activities; does not have the skills to use the methods for the preparation and presentation of plans and activities.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Knows the existing computer technologies for the preparation and presentation of plans and activity results; makes mistakes in the application of methods for the preparation and presentation of plans and activity results; Insufficient skills in the use of methods for the preparation and presentation of plans and activity results in the sphere of environmental safety.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Has a good knowledge of existing computer technology for the preparation and presentation of plans and activities, is able to apply methods for the preparation and presentation of plans and activities, is proficient in the use of methods for the preparation and presentation of plans and activities in the field of environmental security.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Demonstrates good knowledge of existing computer technology for the preparation and presentation of environmental management plans and activities; is proficient in the use of methods for the preparation and presentation of</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> environmental management plans and activities; is proficient in the use of methods for the preparation and presentation of environmental management plans and activities.

ПК.1

Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1.3 Анализирует, интерпретирует, обобщает полученные научные данные, представляет в виде отчетов, обзоров, научных работ</p>	<p>Know how to analyse, interpret and summarise the scientific data obtained Be able to present the acquired scientific data in the form of reports, reviews and scientific papers Have the skills to analyse, interpret, synthesise the obtained data and present it in reports, reviews, scientific papers.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> Not know how to analyse, interpret and synthesise obtained scientific data Is not able to present the obtained scientific data in the form of reports, reviews, scientific papers Can analyse, interpret and synthesise acquired data and present them in the form of reports, reviews and scientific papers. <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> Knows superficially how to analyse, interpret and synthesise scientific data Is able to present obtained scientific data in the form of reports, reviews, scientific papers with gross errors. Has the skills to analyse, interpret, summarise the obtained data and present them in the form of reports, reviews, scientific papers at a low level. <p style="text-align: center;">Хорошо</p> Partly knows how to analyse, interpret and summarise scientific data. Is able to present obtained scientific data in the form of reports, reviews, scientific papers with minor mistakes. Can analyse, interpret and summarise the scientific data obtained and present them in reports, reviews and scientific papers at an intermediate level. <p style="text-align: center;">Отлично</p> Knows how to analyse, interpret and summarise the scientific data obtained. Will be able to present the acquired scientific data in the form of reports, reviews, scientific

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>papers. Can analyse, interpret and summarise the data obtained and present them in reports, reviews and scientific papers.</p>

ПК.7

Способен оценивать состояние окружающей среды для различных целей (экологический мониторинг, оценка состояния отдельных компонентов природной среды, проведение инженерно-экологических изысканий, ОВОС) и на основе полученных данных разрабатывать рекомендации по использованию природных ресурсов, сохранению и восстановлению окружающей и природной среды

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.7.2 Оценивает состояние отдельных компонентов природной среды: атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв и недр, растительного и животного мира</p>	<p>KNOW the criteria for assessing the state of individual components of the natural environment. BE ABLE to assess the state of atmospheric air, underground and surface waters, soils and subsoil, flora and fauna. POSSESS various methods of assessing the state of the components of the natural environment.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Does not know the criteria for assessing the state of individual components of the natural environment. Does not know how to assess the state of atmospheric air, underground and surface waters, soils and subsoil, flora and fauna. Does not know the methods of assessing the state of the components of the natural environment.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Knows some criteria for assessing the state of individual components of the natural environment. He/she is able to assess the state of atmospheric air, underground and surface waters, soils and subsoil, flora and fauna, but makes significant mistakes. He/she knows the methods of assessing the state of the components of the natural environment superficially.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Knows the criteria for assessing the state of individual components of the natural environment. He/she is able to assess the state of atmospheric air, underground and surface waters, soils and subsoil, flora and fauna, but admits some inaccuracies.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Owens various methods of assessing the state of the components of the natural environment, but admits some inaccuracies.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Knows the criteria for assessing the state of individual components of the natural environment.</p> <p>He/she is able to assess the state of atmospheric air, underground and surface waters, soils and subsoil, flora and fauna.</p> <p>Owens various methods of assessing the state of the components of the natural environment.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль ПК.1.3 Анализирует, интерпретирует, обобщает полученные научные данные, представляет в виде отчетов, обзоров, научных работ	Input control Входное тестирование	Knowledge of the basics of chemistry, ecology, nature management, soil science
ПК.1.3 Анализирует, интерпретирует, обобщает полученные научные данные, представляет в виде отчетов, обзоров, научных работ ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Control activity Письменное контрольное мероприятие	Knowledge of the basics and approaches to assessing the distribution of chemical elements in the biosphere Knowledge of the calculation of concentration and dispersion coefficients Ability to build geochemical series Knowledge of mineral and biological components of minerals Ability to analyze geochemical series and geochemical spectra
ПК.7.2 Оценивает состояние отдельных компонентов природной среды: атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв и недр, растительного и животного мира	Control activity Письменное контрольное мероприятие	Knowledge of lateral and radial migration of chemical elements Ability to analyze literature and present information in a visual form The ability to generalize data and create problems based on them for solving

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p>ПК.7.2 Оценивает состояние отдельных компонентов природной среды: атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв и недр, растительного и животного мира</p>	<p>Control activity</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Geochemistry of natural landscapes</p>
<p>ПК.1.3 Анализирует, интерпретирует, обобщает полученные научные данные, представляет в виде отчетов, обзоров, научных работ</p> <p>ОПК.7.2 Представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов</p>	<p>Final control activity</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Final test for the course "Geochemistry of the environment" in the format of a test with open and closed questions and an oral survey</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Input control

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Knows the basics of environmental management	3
Knows the basics of ecology	3
Knows the basics of soil science	2
Knows the basics of chemistry	2

Control activity

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
In the practical work, all the necessary calculations are made	10
In the practical work, reasonable conclusions are made	6
The practical work is designed correctly, in accordance with the task	4

Control activity

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Answers to theoretical questions on the topic are given	7
The laboratory work on another topic was solved	5
A laboratory work on one of the proposed topics has been compiled	5
The text design of the laboratory work and the solution of another one are presented	3

Control activity

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Can give the name of the natural landscape and make its geochemical formula based on the description of the chemistry of natural surface and underground waters, the crust of weathering, soils, features of the biological cycle; can give a description of the landscape (the chemistry of natural surface and underground waters, the crust of weathering, soils, features of the biological cycle) and its name based on the geochemical formula of the elementary landscape.	20
Can give the name of the natural landscape and make its geochemical formula based on the description of the chemistry of natural surface and underground waters, the crust of weathering, soils, features of the biological cycle; can give a description of the landscape (the chemistry of natural surface and underground waters, the crust of weathering, soils, features of the biological cycle) and its name based on the geochemical formula of the elementary landscape. However, when performing tasks, it makes 2-3 errors in the description of the chemistry of the landscape components or in the geochemical formula of the landscape.	13
Can give the name of the natural landscape and make its geochemical formula based on the description of the chemistry of natural surface and underground waters, the crust of weathering, soils, features of the biological cycle; can give a description of the landscape (the chemistry of natural surface and underground waters, the crust of weathering, soils, features of the biological cycle) and its name based on the geochemical formula of the elementary landscape. However, when performing tasks, it makes 3-5 errors in the description of the chemistry of the landscape	9

components or in the geochemical formula of the landscape.	

Final control activity

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
81-100% of the questions were answered	40
Answers to 61-80% of the questions are given	25
41-60% of the questions were answered	17
Less than 41% of the questions were answered	1