

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Химический факультет
Кафедра неорганической химии



УТВЕРЖДАЮ

проректор

Машаров

П.А. Машаров

«29» марта 2024 г.

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ БИОГЕОХИМИИ

Укрупненная группа направлений подготовки	04.00.00 Химия
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	04.03.01 Химия
Профиль подготовки	Общий
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «**Основы биогеохимии**» для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия, составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

доцент кафедры неорганической химии,
канд. хим. наук, доцент



Е.Е. Белоусова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры неорганической химии.
Протокол от 26.03.2024 г. № 14

Заведующий кафедрой



Н.В. Яблочкова

СОГЛАСОВАНО:

Декан химического факультета
28.03.2024 г.



С.Г. Бахтин

Учебно-методическая комиссия химического факультета
Протокол от 27.03.2024 г. № 2
Председатель



Р.И. Лыга

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
д-р хим. наук, проф.
28.03.2024 г.



В.М. Михальчук

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- 1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:
 базовая подготовка по химии в объёме программы средней школы;
 дисциплины программы бакалавриата: неорганическая, аналитическая, физическая, органическая и биологическая химия..
- 1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
 Координационная химия, Химическая экология, Кристаллохимия, Химия твердого тела.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	04.03.01 Химия (Программа бакалавриата: Химия)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ Основы биохимии
Часть образовательной программы	Вариативная часть: Дисциплина по выбору
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	4	8	36	24		48	108	экзамен
Очная								
Очно-заочная	4	7	10	7		91	108	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формирование у студентов научного подхода, приемов организации и проведения научных исследований в области химии, экологии и биологии, на основе чего представить технологию проектирования магистерской диссертации как научно- исследовательской работы.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ПК-4. Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и в/д химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции

4.2. Индикаторы компетенций

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-4. Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического азначения, проводить аспортизацию товарной продукции	ПК-4.И-1. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства, составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	<i>Знает</i> стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства <i>Умеет</i> составлять протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Биогеохимия как наука. Основные задачи и понятия биогеохимии.	1. Базовые концепции биогеохимии. Задачи биогеохимии. 2. Концепция живого вещества и биосферы.. 3. Природные битумы, процессы их формирования и области использования. 4. Этапы развития биогехимии. Эволюционная биогеохимия..
Раздел 2 Биосфера и биогеохимические циклы биосферы	1. Определение биосферы. Биогеохимические циклы.; биокосное тело, биокосная система. 2. Составные части и характеристики биосферы и экосистемы. Взаимосвязь компонентов системы 3. Общие сведения о строении Земли:..
Раздел 3. Атмосфера- как компонент биосферы	1. Строение и химический состав атмосферы. 2. Химические реакции в атмосфере. 3. Человеческая деятельность как фактор антропогенного влияния на взаимодействие с атмосферой и процессы равновесия в разных слоях атмосферы.
Раздел 4. Гидросфера – как компонент биосферы и источник химических элементов.	1. Роль мирового океана в стабилизации природных условий на поверхности Земли. 2. Химические реакции, протекающие в природных водоемах. Химические реакции, протекающие в экологически чистом водоеме и загрязненном при pH 5 и pH 3. 3. Роль буферных систем в самоочистке природных водоемов. 4. Состав пресной воды и ее органолептические

	свойства. Химический состав вод подземных, артезианских скважин, грунта, рек, озер, морей и океана.
Раздел 5 Химический состав гидросферы.	1. Химические формы существования элементов в водных системах 2. Классификация вод по ионному составу. 3. Минеральные воды. Жесткость воды 4. Формирование химического состава вод суши. 5. Формы переноса химических элементов между разными видами воды и образование соединений в них.
Раздел 6 Распределение химических элементов в земной коре. Состав литосферы, астеносферы мантии и ядра.	1. Верхняя астеносфера и ее роль в развитии литосферы. 2. Химический состав ядра и мантии земли. 3. Химический состав литосферы, кларки и кларки концентраций. 4. Химические реакции, протекающие в литосфере. 5. Грунт. Влияние водно-солевого режима на почву. 6. Почва и развитие биосферы. 7. Гумус – органическое вещество твердой части почвы.
Раздел 7. Состав почвы :твердая, жидкая и газообразная часть.	1. Минералогический состав твердой почвы. Гуминовые вещества 2. Гуминовые кислоты в почве, их строение и свойства. 3. Роль гуминовых кислот в природных реакциях комплексообразования и в переносе химических элементов.. 4. Основные группы химических и биологических процессов в почве .
Раздел 8. Химический состав биосферы. Формы нахождения химических элементов в земной коре.	1. Биосфера – источник макро- и микроэлементов 2. Минералы. . 3. Химический состав главных минералов Земли. 4. Рассеянные элементы. 5. Микроминералогические и неминералогические формы нахождения рассеянных элементов в кристаллическом веществе земной коры. 6. Изоморфизм. Гетеровалентный изоморфизм. Изоморфизм как фактор, определяющий закономерности распределения микроэлементов и их долю в природных и техногенных процессах.

Раздел 9. Состав живого вещества.	1. Состав биомассы суши и океана. 2. Роль рассеянных химических элементов в функционировании биомассы. 3. Биомасса растений и животных для различных типов биосистем. 4. Влияние геохимической среды на химический состав растений и живого вещества.
Раздел 10. Миграция веществ.	1. Миграция веществ: механическая, физико-химическая. 2. Внутренние и внешние факторы миграции. 3. Биогенная и техногенная миграция 4. Геохимическая миграция: воздушные мигранты (кислород, водород, сера, углерод, азот, инертные газы). 5. Водные подвижные мигранты: щелочные элементы, щелочноземельные элементы, галогены. 6. Малоподвижные водные мигранты: литофильные аниогенные элементы, литофильные элементы с постоянной степенью окисления, литофильные и сидерофильные элементы с переменной степенью окисления, металлы группы железа, платина и платиноиды, халькофильные металлы.
Раздел 11 Геохимическая классификация химических элементов. Биогеохимический круговорот веществ в природе.	1. Геохимическая классификация химических элементов литофильные, халькофильные, сидерофильные и атмофильные элементы. 2. Геохимическая миграционная классификация: воздушные, водные подвижные и малоподвижные водные мигранты 3. Биогеохимический круговорот химических элементов. 4. Интенсивность биологического поглощения. 5. Факторы, влияющие на концентрацию микроэлементов в растениях
Раздел 12. Ноосфера и ее влияние на биогеохимический круговорот веществ в биосфере.	1. Переход биосферы в ноосферу. 2. Техногенез и его критерии. 3. Нарушение биогеохимических круговоротов некоторых химических элементов. 4. Геохимия изотопов. Стабильные изотопы как индикаторы геохимических процессов. Изотопные стандарты. 5. Эмпирические и физико-химические методы исследования природных объектов..

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1.

Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 8

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+ К	Всего
Раздел 1. Биогеохимия как наука. Основные задачи и понятия биогеохимии..	2	2		4	8
Раздел 2 Биосфера и биогеохимические циклы биосферы.	2	2		4	8
Раздел 3 Атмосфера- как компонент биосферы	2	2		4	8
Раздел 4. Гидросфера – как компонент биосферы и источник химических элементов	4	2		4	10
Раздел 5. Химический состав гидросферы	4	2		4	10
Раздел 6. Распределение химических элементов в земной коре. Состав литосферы, астеносферы мантии и ядра.	4	2		4	10
Раздел 7 Состав почвы :твердая, жидкая и газообразная часть	2	2		4	8
Раздел 8 Химический состав биосферы. Формы нахождения химических элементов в земной коре.	4	2		4	10
Раздел 9 Состав живого вещества.	2	2		4	8
Раздел 10. Миграция веществ.	4	2		4	18
Раздел 11. Геохимическая классификация химических элементов. Биогеохимический круговорот веществ в природе.	4	2		4	10
Раздел 12. Ноосфера и ее влияние на биогеохимический круговорот веществ в биосфере	2	2		4	8
ИТОГО ЗА КУРС ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	36	24		48	108

6.2.

Форма обучения – очно-заочная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+ К	Всего
Раздел 1. Биогеохимия как наука. Основные задачи и понятия биогеохимии..	1			11	12
Раздел 2 Биосфера и биогеохимические циклы биосферы.	1			11	12
Раздел 3 Атмосфера- как компонент биосферы	1	1		4	6
Раздел 4. Гидросфера – как компонент	1	1		4	6

биосферы и источник химических элементов					
Раздел 5. Химический состав гидросферы	1	1		4	6
Раздел 6. Распределение химических элементов в земной коре. Состав литосферы, астеносферы мантии и ядра.	1			7	8
Раздел 7 Состав почвы :твердая, жидкая и газообразная часть	1	1		4	6
Раздел 8 Химический состав биосферы. Формы нахождения химических элементов в земной коре.	1	1		8	10
Раздел 9 Состав живого вещества.	0,5	1		8,5	10
Раздел 10. Миграция веществ.	0,5	1		8,5	10
Раздел 11. Геохимическая классификация химических элементов. Биогеохимический круговорот веществ в природе.	0,5			10,5	11
Раздел 12. Ноосфера и ее влияние на биогеохимический круговорот веществ в биосфере	0,5			10,5	11
ИТОГО ЗА КУРС ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	10	7		48	108

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Назовите основные задачи биогеохимии и практическое использование биогеохимии
2. Дайте определение следующим понятиям: биогеохимия живой организм, биосфера, биокосное тело, биокосная система, кларк(среднее значение относительного содержания химического элемента).

Раздел 2

1. Какое строение биосферы.
2. Назовите биогеохимические циклы биосферы.
3. Назовите основные составные зоны строения Земли.

Раздел 3.

- 1 Какой химический состав имеют составные части атмосферы.
2. Приведите химические реакции , протекающие в атмосфере..
3. Как влияет человеческая деятельность на процессы равновесия разных слоев атмосферы.

Раздел 4.

1. Какова роль мирового океана в стабилизации природных условий на поверхности Земли.
2. Приведите химические реакции, протекающие в чистых и загрязненных природных водоемах .при
3. Какие реакции лежат в основе самоочистки природных водоемов.
4. Приведите состав пресной воды, определяющий ее органолептические свойства. Какой химический состав вод подземных, артезианских скважин, грунта, рек, озер, морей и океана.

Раздел 5.

1. Какие Вы знаете химические формы существования элементов в водных системах
2. Приведите классификацию вод по ионному составу.
3. Какой состав минеральных вод. Жесткость воды
4. Как формируется химический состав вод суши.
5. Какие известны формы переноса химических элементов между разными видами воды.
6. Как образуются соединения в природных водах.

Раздел 6.

1. Какова роль верхняя астеносфера и в развитии литосферы.
2. Приведите химический состав ядра и мантии земли.
3. Какой химический состав литосферы и в чем он выражается..
4. Обоснуйте химические реакции, протекающие в литосфере.
5. Как влияние водно-солевой режим на почву.
6. Как влияет почва на развитие биосферы.
7. Что представляет собой гумус

Раздел 7.

1. Какой минералогический состав твердой почвы.
2. Дайте определение гуминовых веществ.
3. Назовите свойства гуминовых кислот в почве, и их строение.
4. Какова роль гуминовых кислот в природных реакциях комплексообразования и в переносе химических элементов..
5. Какие основные группы химических и биологических процессов существуют в почве.

Раздел 8..

1. Что определяет принадлежность химических элементов к макро-микроэлементам
2. Дайте определение минералам.
3. Какой химический состав главных минералов Земли.
4. Какие элементы относятся к рассеянными.
5. Какие существуют микроминералогические и неминералогические формы нахождения рассеянных элементов в кристаллическом веществе земной коры.
6. Почему изоморфизм является фактором, определяющим закономерности распределения микроэлементов и их долю в природных и техногенных процессах

Раздел 9.

1. Какой состав биомассы суши и океана
2. Обоснуйте роль рассеянных химических элементов в функционировании биомассы.
3. Назовите величину биомассы растений и животных для различных типов биосистем.
4. Как влияние геохимической среды на химический состав растений и живого вещества..

Раздел 10.

1. Назовите виды миграция веществ..
2. Какие факторы характеризуют внутреннюю и внешнюю миграцию.
3. Какие элементы относятся к воздушным мигрантам.
4. Какие элементы относятся к водным подвижным мигрантам.
5. Какие элементы относятся к водным малоподвижным мигрантам.

Раздел 11.

1. Какие химические элементы входят в геохимическую классификацию.
2. Обоснуйте геохимическую миграционную классификацию
3. Что входит в биогеохимический круговорот химических элементов.
4. Как определяется интенсивность биологического поглощения.
5. Какие факторы влияют на концентрацию микроэлементов в растениях.

Раздел 12.

1. Что определяет ноосферу? Почему наблюдается переход биосферы в ноосферу.
2. Дайте определение техногенеза и каковы его критерии.
3. Обоснуйте нарушение биогеохимических круговоротов некоторых химических элементов.
4. Назовите геохимические изотопы и почему они являются индикаторами геохимических процессов. Изотопные стандарты.
5. Охарактеризуйте эмпирические и физико-химические методы исследования природных объектов.

7.2. Темы докладов (рефератов)

1. Геохимические особенности геосферы земной коры и биосферы. Научно-методические основы геохимического изучения окружающей среды.
2. Элементы биогеохимического круговорота веществ в природе. Распространение элементов в природе. Зависимость распространения элементов от атомного номера.
3. Характеристика литофильных анионогенных элементов; литофильных элементов с постоянной степенью окисления, литофильных и сидерофильных элементов с переменной степенью окисления, металлов группы железа, платины и платиноидов, халькофильных металлов.
4. Реакции образования и формы нахождения химических элементов в земной коре: минералов, твердых растворов (изоморфные замещения), рассеянных элементов
5. Круговорот веществ на Земле по малому и большому кругу. Время полного оборота веществ на Земле. Биологический круговорот химических элементов. Интенсивность биологического поглощения (коэффициент биопоглощения K_b элементов). Роль хозяйственной деятельности человека в круговороте веществ.
6. Стабильные изотопы как индикаторы геохимических процессов. Изотопные стандарты. Использование изотопных данных в геохимических исследованиях (на примере изотопа серы). Радиоактивные и радиогенные изотопы. Определения абсолютного возраста (радиоуглеродный, калий-аргоновый, уран-ториевый, свинец-цевий и другие методы).
7. Биогеохимические циклы основных элементов: железа и алюминия. Особенности изменения круговорота веществ на основе этих элементов в результате воздействия технической деятельности человека.
8. Биогеохимические циклы основных элементов: марганца и кальция. Особенности изменения круговорота веществ на основе этих элементов в результате воздействия технической деятельности человека.
9. Биогеохимические циклы основных элементов: натрия, калия и магния. Особенности изменения круговорота веществ на основе этих элементов в результате воздействия технической деятельности человека.
10. Биогеохимические циклы основных элементов: ртути и свинца. Особенности изменения круговорота веществ на основе этих элементов в

результате воздействия технической деятельности человека.

11. Биогеохимические циклы основных элементов: цинка, меди и кадмия.

Особенности изменения круговорота веществ на основе этих элементов в результате воздействия технической деятельности человека.

12. Роль биогеохимии в решении вопросов генезиса и поисков месторождений полезных ископаемых

13. Физическая геохимия и биогеохимия. Миграция элементов. Внутренние и внешние факторы миграции. Заряд, радиус, ионный потенциал, окислительно-восстановительный потенциал. Влияние температуры и давления. Геохимические барьеры, их природа.

7.3. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практике темам:

ТЕСТ № 1 по курсу «Биогеохимия»

1. Биогеохимия – это наука, которая изучает:

А. химический состав живых организмов и их участие в геохимических процессах, происходящих в биосфере Земли;

Б. геохимические процессы, происходящие в биосфере при участии живого вещества.

В. закономерности протекания химических реакций в биосфере;

Г. распределение химических элементов на Земле.

2. Предметом изучения биогеохимии являются:

А. процессы миграции и массообмена химических элементов между живыми организмами и окружающей средой;

Б. живая и неживая природа, их химический состав, влияние химического состава неживой природы на живые организмы, и наоборот, воздействие живого вещества на неживую природу;

В. химические элементы и их участие в естественном природном круговороте;

Г. живое вещество и биосфера;

Д. химический обмен в системе человек - организмы - окружающая среда, а также химический состав живых организмов и роль химических элементов в развитии организмов.

3. Живое вещество – это:

А. совокупность живых организмов, выраженная в массе, химическом составе и энергии, которые участвуют в биогеохимических процессах;

Б. все разнообразие живой материи и различных форм жизни;

В. химическое вещество, подчиняющееся законам природы.

4. Биосфера – это:

А. внешняя оболочка Земли, сформировавшаяся под воздействием жизни и биогеохимической активности;

Б. единая система живого вещества и минеральных соединений;

В. единение живой материи и внешней части земного шара;

Г. планетарная среда;

Д. слои тропосферы, гидросферы и литосферы суммарной мощностью около 40 км.

5. Указать основные задачи биогеохимии:

А. изучение путей миграции химических элементов, анализ биогеохимических циклов миграции;

Б. исследование географических закономерностей распределения химических элементов, используемых живыми организмами;

В. изучение биосферы как единой системы живого вещества и минеральных соединений;

Г. изучение химического состава живых организмов и роли химических элементов в формировании биосферы;

Д. изучение влияния технического прогресса на процессы в биосфере;

Е. исследование закономерностей в развитии природы.

6. Перечислить биокосные тела:

- | | |
|---------------------------|------------------|
| 1. почва; | 6. озерная вода; |
| 2. медный купорос; | 7. цемент; |
| 3. морская вода; | 8. нефть; |
| 4. дистиллированная вода; | 9. битумы; |
| 5. речная вода; | 10. воздух. |

7. Биокосная система – это:

А. система, образованная живыми организмами и средой их обитания;

Б. трехкомпонентная система: тропосфера, гидросфера и литосфера;

В. химико-биологическая лаборатория;

Г. вселенная.

8. Указать области практического применения биогеохимии:

А. биогеохимические методы поиска месторождений полезных ископаемых: выявление участков повышенных концентраций рудообразующих элементов в растениях, продуктах их отмирания и метаболизма;

Б. изучение влияния содержания химических элементов в окружающей среде на организмы животных и человека;

В. биохимический анализ природных объектов;

Г. изучение микроэлементов в связи с проблемами в сельском хозяйстве и медицине.

9. Установить соответствие между названием и геохимическими данными глубины слоев Земного шара;

- | | |
|---------------------------------|--------------------|
| 1. кора; | а) 5150 - 6371 км; |
| 2. твердое внутреннее ядро; | б) 4600 – 5150 км; |
| 3. жидкое внутреннее ядро; | в) 2090 – 4600 км; |
| 4. вторая транзитная зона ядра; | г) 1000 – 2900 км; |
| 5. верхняя мантия; | д) 400 – 1000 км; |
| 6. транзитная зона мантии; | е) 70 – 400; |
| 7. нижняя мантия; | ж) 10 – 70 км. |
| 8. литосфера; | з) до 80 - 100 км |

10. Установить соответствие между элементным химическим составом

и слоями Земного шара:

- | | |
|---------------|---|
| 1. литосфера; | а) железо и никель; |
| 2. мантия; | б) силикаты железа и магния |
| 3. ядро; | в) силикаты алюминия, железа, магния, калия, натрия и оксида кремния. |

11. Процентное содержание элемента в земле выражается в единицах:

А. кларк

Б. Кадастр

В. Биома

Г. Пал

12. Указать, какая из групп элементов участвует в образовании:

- | | |
|-------------------|--|
| 1. минералов; | а) рассеянные элементы с содержанием их в кларках меньше 0,1%; |
| 2. месторождения; | б) главные элементы(O, Si, Al, Fe, K, Ca, Na, Mg, Ti, H) с содержанием их в земной коре в кларках более 0,1% |

13. Какие факторы воздействия на Земную кору относятся к эндогенным, а какие – к экзогенным:

- | | |
|----------------|---------------------------------------|
| 1. эндогенные; | а) лунно-суточные приливные движения; |
| | б) взаимодействие с ионосферой Земли; |
| 2. экзогенные; | в) выветривание горных пород; |

- г) изменение рельефа реками;
- д) движущиеся ледники;
- е) внутренняя энергия Земли.

14. Указать соответствие между видом бактерий и их микробиологическом выщелачивании минералов и рассеянных элементов путем:

- | | |
|--------------------|--|
| 1. окисления; | а) <i>thiobacillus ferrooxidans</i> |
| 2. восстановления; | б) <i>bacillus</i> и <i>pseudomons</i> |

15. Гумус (гуминовые и фульвокислоты кислоты и их координационные соединения с металлами), входящий в состав твердой почвы образуются при микробиологическом (биохимическом) разложении. . .

- 1. минералов;
- 2. листовного опада;
- 3. мертвой древесины.

16. Установите соответствие между составом и видом почвы:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. $C_{73}H_{61}O_{32}N_4$; | а) дерново-подзолистые почвы; |
| 2. $C_{173}H_{185}O_{86}N_{11}$; | б) чернозем. |

17. Поглощая катионы из нижних горизонтов почвы, корни растений непрерывно выделяют в почвенную среду простое вещество, которое является фактором выветривания. Это вещество.....

- 1. азот;
- 2. водород;
- 3. кислород.

18. Из перечисленных видов минералов указать биогенные минералы:

- а) полевой шпат, б) кварц; в) кристаллическая сера; г) гранат;
- д) фосфориты; е) карбонаты; ж) пироксены; з) кальцит.

Из перечисленных форм нахождения главных и рассеянных элементов в кристаллическом веществе земной коры указать характерные для рассеянных элементов:

- а) силикаты алюминия, железа, кальция, магния, калия и натрия;
- б) микроминералогические формы (акцессорные формы, твердые растворы, включения остаточных растворов);
- в) известняк;
- г) неминералогические формы (сорбированные поверхностью, занимающие дефекты реальных кристаллов).

20. Указать соответствие между видом и величиной биомассы планеты:

- | | |
|-------------------|---------------------------|
| 1. фитобиомасса; | а) $10^8 - 10^9$ т; |
| 2. зообиомасса; | б) 10^9 т; |
| 3. микробиомасса; | в) $10^{10} - 10^{12}$ т; |

21. Установить соответствие между содержанием химических элементов (в кларках) в живом веществе (животных) мировой суши:

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. углерод; | а) 0,74; |
| 2. азот; | б) 0,02-8,5; |
| 3. водород; | в) 1,7-4,4; |
| 4. кислород; | г) 0,5; |
| 5. сера; | д) 10,0; |
| 6. фосфор; | е) 7,0; |
| 7. кальций; | ж) 18,6; |
| 8. калий; | з) 46,5; |

22. Установить соответствие между видами миграции химических элементов в биосфере и обуславливающими ее факторами:

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| 1. механическая миграция; | а) биологический круговорот воды; |
| | б) рассеяние элементов; распыление |
| | в) вещества; добыча и переработка |
| | г) природных ископаемых; |

2. физико-химическая; б) совокупная жизнедеятельность
растительных и животных организмов;
3. биогенная; в) внутренние свойства формы, в
которой присутствует химический
элемент; внешние факторы:
кисотно-основные и окислительно-
восстановительные условия; водный
режим; температура; давление и
жизнедеятельность живых организмов;
4. техногенная; г) работа рек, ветра, ледников, вулканов,
23. Укажите содержание кислорода в атмосфере Земли
- а. 80 %
- б. 16%
- в. 21%
- г. 4%
24. Обозначьте химические элементы, осуществляющие круговорот в природе
- А. азот
- Б. Углерод
- В. Сера
- Г. кислород
- Д. все приведенные варианты
25. К свойствам простого вещества азота относится
- А. ядовитый газ, поэтому жизнь в нем невозможна
- Б. легко испаряющаяся жидкость
- В. Бурый газ
- Г. Температура кипения ниже, чем у кислорода
26. Свойство кислорода
- А. газ с резким запахом
- Б. вызывает помутнение известковой воды
- В. Немного тяжелее воздуха
- Г. Газ желто-зеленого цвета
27. К процессам окисления не относится
- а. горение
- б. гниение
- в. Дыхание
- г. Все перечисленные относятся
28. Газ, содержание которого в воздухе наиболее высокое
- а. кислород
- б. азот
- в. Озон
- г. Углекислый газ
29. О кислороде идет речь в утверждении
- а. образуется во время грозы
- б. легче воздуха
- в. в больших количествах получают из воздуха
30. Реакция, протекающая с выделением тепла и света
- а. горение
- б. все реакции окисления
- в. Все реакции с кислородом
- г. Гниение
31. Чистый воздух не должен содержать вещество
- а. азот
- б. озон
- в. Углекислый газ
- г. Оксид серы
32. Правильным является утверждение
- а. воздух – сложное вещество, содержащее кислород

- б. оксиды – вещества, содержащие кислород
- в. Жидкий кислород имеет голубой цвет
- г. Любой газ можно собрать над водой
- 33. Где находится наибольшее количество связанного азота
 - а. в каменном угле
 - б. в нефти
 - в. В водах рек и океанов
 - г. В почве
- 34. Самое твердое вещество из всех известных.
 - А. Графит
 - Б. Алмаз
 - В. Карбин

Тест №2

35. Расположите водные объекты планеты в порядке возрастания в них средней концентрации солей:

- а) океаны;
 - б) подземные воды вблизи поверхности;
 - в) атмосферные осадки;
 - г) моря;
 - д) соленые озера;
 - е) пресные озера и реки;
 - ж) глубокозалегающие подземные воды;
36. Указать ионы, преобладающие в пресных водах:

- а) HCO_3^- ;
- б) CO_3^{2-} ;
- в) PO_4^{3-} ;
- г) Cl^- ;
- д) Na^+ ;
- е) Ca^{2+} ;
- ж) Mg^{2+} ;
- з) SO_4^{2-} ;

37. Какие ионы преобладают в высокоминерализованных водах:

- а) Mg^{2+} ;
- б) Cl^- ;
- в) Na^+ ;
- г) K^+ ;
- д) SO_4^{2-} ;
- е) Ca^{2+} ;
- ж) Fe^{3+} ;
- з) HS^- ;

38. Какие газы в растворенном виде содержатся в природных водах:

- а) водород
- б) азот
- в) хлор
- г) кислород
- д) углеводороды
- е) оксид углерода (IV)
- ж) оксид углерода (I I)
- и) сероводород

39. Какую пространственную конфигурацию имеет молекула

воды:

- а) линейная;
- б) угловая;
- в) тригональная;
- г) тетрагональная;

40. Перечислить ингредиенты, обеспечивающие благоприятные органолептические свойства воды:

- а) алюминий;
- б) железо;
- в) калий;
- г) марганец;
- д) медь;
- е) натрий;
- ж) цинк;
- з) кальций;
- и) хлориды;
- к) сульфаты;
- л) магний;
- м) триполифосфаты;

41. Какие химические вещества и ингредиенты (природные и добавленные в процессе обработки) в питьевой воде в повышенных концентрациях оказывают токсическое действие:

- а) свинец;
- б) мышьяк;
- в) магний;
- г) бериллий;
- д) кальций;
- е) молибден;
- ж) стронций;
- з) фтор;
- и) нитраты;
- к) хлориды;

42. С какими простыми веществами вода вступает в химическое взаимодействие при атмосферных условиях:

- а) F_2 ;
- б) Cl_2 ;
- в) I_2 ;
- г) Ca ;
- д) H_2 ;
- е) Mg ;
- ж) Fe ;
- з) Al ;
- и) N_2 ;
- к) S ;
- л) P_4 ;
- м) Cu ;

43. Укажите формулу силиката нерастворимого в воде:

- а) $CaSiO_3$;
- б) SiO_2 ;
- в) Na_2SiO_3 ;
- г) K_2SiO_3 ;

44. Обозначьте названия веществ, которые являются кристаллогидратами:

- а) медный купорос;
- б) известняк;
- в) кальцинированная сода;
- г) кристаллическая сода;

- д) гипс;
- е) поваренная соль;
- А. а, г, д
- Б. а, б, е
- В. в, г, д
- Г. а, д, е

45. Установите соответствие между названием и его формулой:

- | | |
|-------------------------|--|
| а) медный купорос | 1. $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ |
| б) кристаллическая сода | 2. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ |
| в) гипс | 3. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ |
| г) железный купорос | 4. $\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ |
| | 5. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ |

46. Обозначьте ионы, которые находятся в растворе сульфата лития

- А. Li^+ и SO_4^{2-}
- Б. Li^+ и SO_3^{2-}
- В. Li^+ и SO_4^-
- Г. Li^{2+} и SO_4^{2-}

47. . Обозначьте роль, которую может играть азотная кислота в ОВР

- А. окислитель
- Б. восстановитель
- В. Окислитель и восстановитель
- Г. Ни окислитель и ни восстановитель

48 Обозначьте название кислоты, которая диссоциирует ступенчато:

- а. фосфорная
- б. азотная
- в. бромоводородная
- г. Соляная

49 Из чего чаще всего готовят буферные смеси

- а. Из сильных оснований и солей многоосновных кислот
- б. из слабых и сильных оснований
- в. из слабых кислот и их солей
- г. из солей многоосновных кислот

50 К неэлектролитам относятся:

- А. кислоты
- Б. спирты, альдегиды,
- В. Щелочи
- Г. Соли

51.Какие электролиты называют сильными

- А. которые в растворах распадаются на ионы в количестве более 50%.
- Б. которые в растворах распадаются на ионы в количестве менее 30%.
- В. которые в растворах распадаются на ионы в количестве более 30%.
- Г. которые в растворах распадаются на ионы в количестве более 70%.

52. Чему равно K_w при 25 С:

- А. 10^{-14}
- Б. 10^{-7}
- В. 10^{-10}
- Г. 10^{-16}

53. Значение pH в нейтральном растворе

- А. Точно не установлено
- Б. больше 7
- В. Менше 7
- Г. 7

54. Азотная кислота относится к :
- слабым электролитам
 - сильным электролитам
 - Неэлектролитам
55. Вода в свете теории электролитической диссоциации относится к
- слабым электролитам
 - сильным электролитам
 - Неэлектролитам
56. Установите электролиты по порядку увеличения частиц, на которые он диссоциирует:
- хлорид аммония
 - фосфат натрия
 - сульфат алюминия
 - хлорид кальция
- а, б, г, в
 - г, в, б, а
 - а, г, б, в
 - в, б, г, а
57. Установите соответствие между названием вещества и его характеристикой:
- | | |
|----------------------|----------------------------|
| а) хлорид натрия | 1. Слабый электролит |
| б) уксусная кислота | 2. Сильный электролит |
| в) фосфорная кислота | 3. неэлектролит |
| г) сахар | 4. Электролит средней силы |
| | 5. очень слабый электролит |
- а1, б2, в3, г4
 - А2, б1, в4, г3
 - а3, б4, в1, г2
 - А. а2, б3, в1, г4
58. Обозначьте ионы, которые находятся в растворе хлорида натрия
- Na^+ и Cl^{2-}
 - Na^+ и ClO^{2-}
 - Na^+ и ClO^-
 - Na^+ и Cl^-
59. Какой элемент может замещать серу аминокислот в белках?
- Se;
 - O;
 - Cr;
 - Cl.
60. Какие ионы могут замещать кальций в костной ткани:
- CO_3^{2-} ;
 - Cs^+ ;
 - Br^- ;
 - NO_3^- .
61. Натрий относится:
- к макроэлементам;
 - элементам электролитного фона;
 - микроэлементам;
 - примесным элементам.
62. Антиоксидантами являются соединения, содержащие группу:
- SH;
 - OH;
 - COOH;
 - NH₂.
63. Вещество может проявлять свою токсическую природу благодаря:
- форме поступления;

- б) концентрации;
 - в) присутствия в организме других веществ;
 - г) все выше перечисленные ответы верны.
64. Средняя концентрация, при достижении которой наблюдается нарушение функции органа, называется:
- а) предельно допустимая концентрацией;
 - б) индексом летальности;
 - в) критической концентрацией;
 - г) биотической концентрацией.
65. Вещества, вызывающие развитие раковых опухолей, называются:
- а) струмогены;
 - б) мутагены;
 - в) канцерогены;
 - г) тератогены.
66. Базедова болезнь является:
- а) гипермакроэлементозом;
 - б) гипермикроэлементозом;
 - в) гипомакроэлементозом;
 - г) гипомикроэлементозом.
67. Антидотом против цианистого калия является:
- а) тиосульфат натрия;
 - б) метгемоглобинообразователи;
 - в) сахара;
 - г) все выше перечисленные ответы верны.
68. Какое вещество обладает максимальным токсическим действием?
- а) Pb^{4+} ;
 - б) Pb^{2+} ;
 - в) $PbЭДТА^{2-}$;
 - г) Pb^0 .

7.4. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

I. ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

Пример тестового задания

1. Верхняя астеносфера -является:

- А – переходной зоной между веществом мантии и литосферой;
- В – зоной понижения скорости сейсмических волн;
- С –участок с интенсивным процессом доразвития атомов;
- Д – границей Лемана;
- Е – участок Земли, являющий поставщиком строительного материала для литосферы;
- Ж – участок Земли от ядра до глубины 400 км от дневной поверхности, где веществосостоит из сильно сжатых, недоразвитых и химически не связанных между собой атомов;
- З – зоной с «активными» участками, приуроченных к образованию кимберлитовых трубок, содержащих алмаз, образующийся из постоянного притока большого количества углерода наряду с другими летучими компонентами подстилающей ее толще: Н, He, N, O, Ar.

2. Указать группу химических элементов, которые составляют 99,8 % массы Земной коры:

A – O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, H, Ti, C, Cl, P, S, N, Mn, F, Ba;

B- O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Be, H, Ti, C, Cl, P, S, N, Mn, F, Ba;

C- O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Be, H, Ti, C, Br, P, Se, N, Re, F, Sr;

3 – Природные битумы -- это:

А – полезные ископаемые органического происхождения с с первичной углеводородной основой, залегающие в недрах в твёрдом, вязком и вязко-пластичном состояниях;

Б - нефть, газы природные горючие, конденсат газовый, а также естественные производные нефти (мальты, асфальты, асфальтиты, кериты, гуминокериты, озокериты, антраксолиты и др.) и их аналоги (нафтоиды).

С – соединения, состоящие из высокомолекулярных углеводородов и гетероатомных (кислородных, сернистых, азотистых, металлсодержащих) соединений, для которых физико-химические свойства варьируются — от вязкожидких (мальты) до рыхлых (гуминокериты); плотность соответственно от 965 до 1500 кг/м³; температура размягчения от 35°C (мальты) до неплавких (кериты, антраксолиты, гуминокериты); растворимость в хлороформе от 100% (мальты, асфальты) до нерастворимых (антраксолиты);

Д – соединения, которые формируются в результате процессов: а) биохимических и химического окисления нефтей с образованием ряда асфальтовых битумов природных (мальта асфальт асфальтит окикерит гуминокерит); б) концентрирования асфальтово-смолистых веществ; в) природной деасфальтизации нефтей в залежах газом или лёгкими метановыми углеводородами с формированием твёрдых битумов природных — асфальтенинов (от асфальта до керитов); г) термального метаморфизма (контактового или гидротермального) смолистых нефтей и асфальтовых битумов природных с образованием керитов, антраксолитов, нефтяного кокса; д) дифференциации высоко-парафинистых нефтей при миграции с возникновением озокеритов; е) деструкции органического вещества с формированием битумов (нафтоидов) асфальтового и парафинового ряда, характеризующихся свойствами нефтяных битумов.

Е — комплексное сырьё, в основном химическое и энергетическое, из которого получают лёгкую синтетическую нефть и нефтяной кокс, компоненты моторного топлива, являющиеся источником серы, ценных металлов (V, Ni, Sb, Ge, U) и используются как строительное сырьё (дорожные покрытия, производство мягкой кровли, асфальтовой мастики и др.), в электропромышленности (изоляторы, антикоррозийные покрытия и др.).

4. Установить соответствие:

A – Гумин – это

1. – соли гуминовых и фульвовых кислот;

Б – гуминовые кислоты - это

2. – общий термин для обозначения гуминовых и фульвокислот;

С – фульвокислоты – это

3. – фракция гуминовых веществ, растворимая в воде при pH больше 2.

Д – гуматы и фульваты – это

4. – легкорастворимая при любом pH фракция гуминовых соединений;

Е – гумусовые кислоты –

5 – нерастворимая в воде в любом диапазоне pH часть почвы;

Ж – гуминовые вещества – это 6. – особый класс органических соединений биогенного происхождения, образующихся в почвах, торфах, углях и др. природных телах и представляют собой смесь макромолекул переменного состава и нерегулярного строения.

5. Указать соответствие между элементарным составом гумусовых кислот:

А – кислород-	1 – 40-65 %
Б – углерод	2 – 30-40%
В – водород	3 – 4-7%
Г – азот и сера	4 – до 10%
Д – фосфор	5- 0,5%
Е – ионы металлов , оксид кремния и- гигроскопическая вода	6 – 1-5%

6. Гумусовые кислоты – это:

- А- индивидуальные соединения;
- Б – смесь макромолекул переменного состава;
- С – соединения регулярного строения;
- Д - соединения нерегулярного строения;

7. Биологическая роль гумусовых кислот обусловлена образованием с металлами и различными классами органических веществ:

- А – ионных связей;
- Б- донорно-акцепторных связей;
- С – гидрофобного взаимодействия;
- Д – хелатных комплексов.

8. Указать соответствие между формулой и названием твердого минерала, обладающего абразивной прочностью, хорошо сохраняющегося в осадках и практически не участвующего в механической миграции:

А - золото	1- Au
Б- киноварь	2 - HgS
В-колумбит	3 – Fe(Mn)(Nb,Ta) ₂ O ₆
С-оливин	4 – Mg ₂ SiO ₄
Д – апатит	5 – A ₅ B ₃ X ₁₃
Е – монацит	6 – CePO ₄ или ABO ₄ , где А –р.з.э.
Ж –пирит	7 – FeS ₂
З –рутил	8 – TiO ₂
И –шпинель	9 – MgAl ₂ O ₄
К –корунд	10 – Al ₂ O ₃
Л –алмаз	11 – C

9. Указать соответствие в геохимической классификации химических элементов В.М.Гольдшмидта:

- | | |
|----------------------------|---|
| А. литофильные элементы | 1 – элементы земной атмосферы |
| Б – халькофильные элементы | 2 – элементы, образующие металлическую фазу метеоритов и ядра Земли |
| В- сидерофильные | 3. – входят в состав сульфидных руд |

Г – атмосферные 4 – образуют горные породы и отличаются
сродством к кислороду.

10. Биогенные элементы - это

А – жизненно необходимые элементы;

Б – химические элементы, постоянно входящие в состав организмов и выполняющие
определенные биологические функции

В – химические элементы в окружающей среде и в организме человека.

Г – органогенные элементы, или эссенциальные, или макронутриенты

11. Указать признаки, по которым элемент может быть отнесен к биогенным:

А – постоянно присутствует в организме в количествах, сходных у разных
индивидуумов;

Б – ткани по содержанию элемента всегда располагаются в определенном порядке;

В – питательный рацион, не содержащий этого элемента, вызывает у животных
характерные симптомы недостаточности и определенные биохимические изменения в
тканях (микроэлементозы);

12. Указать соответствие:

А – макроэлементы

1. – содержание которых в организме $10^{-2}\%$

Б – микроэлементы

2 – содержание которых в организме находится в
пределах $10^{-2} - 10^{-5}\%$

В – ультрамикроэлементы

3 – содержание которых в организме ниже $10^{-5} \%$

13. Указать соответствие в классификации биогенных химических элементов в
зависимости от их среднего содержания:

А – макроэлементы

1.- Se, Ni, Li, Cs, Ga, Al, As, Cr, Ge, Sn, Te, Sc, In, W, Re,
Ag, Ra, B, Bi

Б- микроэлементы

2 – Si, J, F, Sr, Fe, Mn, Zn, Rb, Br, Mo, V, Co, Ti

В – ультрамикроэлементы

3 – Hg, Pb, Cd, Au, Nb, Ta, U, Th, Sb, Tl

С – примесные

4 - K, Na, Ca, Mg, N, P, H, O, S, C, Cu, Fe, Cl

14. Указать соответствие между классом биогенных элементов и их физиологической
ролью:

А – макроэлементы -

1. – участвуют в построении тканей, в поддержании
постоянства осмотического давления, ионного и
кислотно-основного состава; -

- Б – микроэлементы

2. – входят в состав ферментов, гормонов, витаминов и
биологически активных веществ в качестве комплексо-
образователей или активаторов, участвуют в обмене веществ,
процессе размножения, тканевом дыхании, обезвреживании
токсичных веществ, активно влияют на процессы
кровообразования, окисления-восстановления, проницаемость
сосудов и тканей; участвуют в построении витаминов,
применяются в качестве общеукрепляющего и
общетонизирующего средства

С – ультрамикроэлементы

3 – содержатся в организме, как правило, в ионном виде,
данные об их количестве и биологической роли до конца
не выяснены, в повышенных количествах проявляют

токсическое действие

15. Указать биологическую роль семейств химических элементов:

- А – s – семейство 1. элементы входят в состав ферментов, гормонов, витаминов; участвуют в белковом, углеводном и жировом обмене, в кроветворении, в дыхании; входят в состав биорегуляторов живых систем, в основе которых лежат биоконплексы.
- Б – p – семейство 2. – некоторые элементы являются необходимыми для существования животных и растений, входят в состав белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, нуклеопротеидов, хлорофилла, гемоглобина, фосфолипидов, сахарофосфатов, жиров, углеводов, ряда витаминов, ферментов и др.
- С – d- семейство 3.- элементы участвуют в активации ферментов, в процессах свертывания крови, в реакциях проницаемости мембран, , в образовании мембранного потенциала, в запуске внутриклеточных процессов: обмене веществ, росте, развитии, сокращении, делении, переносе информации и др.

7.5.Образец содержания практического экзаменационного задания.

II . ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Гуминовые кислоты в почве, их строение и свойства. Биомасса растений и животных в биосфере. Роль гуминовых кислот в природных реакциях комплексообразования и в круговороте биогенных элементов.
2. Кислород как воздушный мигрант его биогенная роль. Круговорот свободного кислорода в биосфере..
3. Какое значение рН следует ожидать в дождевой воде, находящейся в равновесии с атмосферным воздухом, содержащим в качестве примесей («активных компонентов») лишь диоксид углерода в количестве 0,035% (объемных)? На сколько единиц рН оно может измениться при прогнозируемом увеличении содержания CO_2 в атмосферном воздухе в два раза? Принять температуру воздуха равной 298К, давление – 101,3 кПа, парциальное давление паров воды $-3,12 \cdot 10^{-3}$ атм.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

8.1. Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-3	Организационно-учебная работа в аудитории	2
	Самостоятельная работа	9
	Контрольные работы по практике	5
	Контрольная работа по теоретическому материалу	9
ИТОГО		25
Экзамен		75
Общий итог за семестр		100

8.2

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D		зачтено
60-69	E	удовлетворительно	зачтено
35-59	FX		не зачтено
0-34	F	неудовлетворительно	не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 9-м учебном корпусе (г. Донецк, ул. Щорса, д. 17 а). Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для обучающихся, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, материально-техническая база учебной лаборатории кафедры неорганической химии (ауд. 314).2

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Белоусова Е.Е. Химия биогенных элементов с основами биогеохимии [Электронный ресурс]:уч. пособ. для студентов ОУ Магистр хим. ф-та. – Донецк: ДонНУ, 2016. 104с.
2. Задачі з курсу «Хімія з основами біогеохімії» та приклади їх розв'язування: для самостійної роботи студентів / уклад: О.Н. Мустяца, Н.Г. Пархоменко, Н.Ш. Мельник та ін. – К.:НТУ, 2009. – 171 с. [Электронный ресурс]. / Задачи по курсу «Химия с основами биогеохимии» и примеры их решения: для самостоятельной работы студентов / состав: О.Н. Мустяца, Н.Г. Пархоменко, Н.Ш. Мельник и др. – К.:НТУ, 2009. – 171 с.

11.2. Дополнительная литература

1. Жолнин А.В. Общая химия: учебник / А.В. Жолнин. – М.: ГЭОТ АР-Медиа, 2012. – 400 с. [Электронный ресурс]

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»**: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»**: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт**: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ**: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ**: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).