

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

« 31 » 05 20 23 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.18 ОБЩАЯ ГЕОХИМИЯ

Специальность:

21.05.02 Прикладная геология

Специализация:

Геологическая съемка, поиски и разведка
месторождений твердых полезных ископаемых

Программа:

специалитет

Форма обучения:

очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	5	5
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4,5/162	4/162
Контактная работа (час.), в том числе:	72	16
лекции (час.)	34	6
лабораторные работы (час.)	34	4
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	54	128
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36 час	экзамен, 18 час

Донецк, 2023г.

Рабочая программа дисциплины «Общая геохимия» составлена в соответствии с учебным планом по специальности 21.05.02 Прикладная геология, специализации «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» для 2023 года приёма для очной и заочной форм обучения.

Составитель:

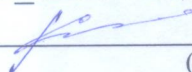
Доцент кафедры геологии и разведки
месторождений полезных ископаемых,
к.г.н., доцент

 Проскурня Ю.А.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых

Протокол от «15» 03 2023 года № 5

Заведующий кафедрой


(подпись)

Купенко В.И.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** по специальности 21.05.02 Прикладная геология

Протокол от «17» 03 2023 года № 3

Председатель


(подпись)

Купенко В.И.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых

Протокол от « » 20__ года №

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых

Протокол от « » 20__ года №

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с изучением поведения химических элементов в различных геохимических системах и при различных геологических процессах, причин и факторов миграции и концентрации элементов в различных оболочках нашей планеты.

Целью дисциплины является: ознакомление студентов с теоретическими основами общей геохимии, геохимическими методами решения теоретических и прикладных задач геохимии.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать - геохимические классификации элементов, физические и механические свойства горных пород, химический состав литосферы, кларки, формы нахождения химических элементов, геохимию различных геологических процессов, геохимические циклы миграции химических элементов, виды и типы миграции, внутренние и внешние факторы миграции, ведущие элементы, принцип «подвижных компонентов», типы геохимических барьеров и особенности концентрации химических элементов на различных геохимических барьерах, особенности биогенной и техногенной миграции.

уметь - обрабатывать результаты геохимических анализов графическими и аналитическими способами, выполнять расчеты в области кристаллохимии и изотопной геохимии, работать с различными геохимическими показателями и знать методики их расчета, использовать геохимические данные при решении проблем генезиса месторождений полезных ископаемых и вопросов, связанных с загрязнением окружающей среды.

владеть - навыками обработки результатов геохимических анализов, навыками работы с различными геохимическими показателями.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен применять правовые основы геологического изучения недр и недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности и уметь их учитывать при поисках, разведке и эксплуатации месторождений полезных ископаемых, а также строительстве (ОПК-1);

- способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы (ОПК-3);

- способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ (ОПК-11);

- способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд и геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных

ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы (ОПК-13).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) дисциплин учебного плана ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет» подготовки специалистов по направлению 21.05.02 «Прикладная геология».

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин – кристаллографии и минералогии, петрографии, литологии, химии, физики, общей геологии.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении курсового проекта по дисциплине «Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых», изучении последующих дисциплин – основ минералогии, промышленных типов месторождений полезных ископаемых, нерудных полезных ископаемых, основ формационного анализа, гидрогеохимии, прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Основные понятия курса	8/10,5	2/0,5	-	2/0	4/10
Тема 2. Атомы химических элементов.	8/10,5	2/0,5	-	2/0	4/10
Тема 3. Химический состав планеты Земля.	10/11	4/0,5	-	2/0,5	4/10
Тема 4. Изоморфизм	8/11	2/0,5	-	2/0,5	4/10
Тема 5. Кристаллохимия	8/11	2/0,5	-	2/0	4/10
Тема 6. Геохимия изотопов	12/11	4/0,5	-	4/0,5	4/10
Тема 7. Миграция химических элементов	14/13	4/0,5	-	4/0,5	6/12
Тема 8. Геохимические барьеры	14/13	4/0,5	-	4/0,5	6/12
Тема 9. Геохимия эндогенных и экзогенных процессов	16/13	4/0,5	-	6/0,5	6/12

Тема 10. Геохимия техногенеза	8/11	2/0,5	-	2/0,5	4/10
Тема 11. Геохимия биосферы и человека	8/10,5	2/0,5	-	2/0	4/10
Тема 12. Эколого-геохимические особенности геохимических ландшафтов.	8/13	2/0,5	-	2/0,5	4/12
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-	-
Итого по видам занятий	126/144				
Контроль	36/18				
ИТОГО:	162/162	34/6	-	34/4	54/128

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ОПК-1	Тема 1, 2, 3, 5, 9, 10
ОПК-3	Тема 1, 2, 4, 6, 7, 8, 12
ОПК-11	Темы 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12
ОПК-13	Тема 1, 2, 12

3.2. Лекции

Тема 1. Основные понятия курса

Содержание темы 1: Введение в курс «Геохимия». Основные задачи и направления геохимии, история возникновения и развития, связь с другими науками. Методы геохимических исследований. Геохимические классификации элементов (классификация Гольдшмидта, Перельмана, Виноградова, Ферсмана и других учений).

Литература к теме 1: [1, 2].

Тема 2. Атомы химических элементов.

Содержание темы 2: Состав и строение атомов химических элементов (правила Мозелея и Косселя). Элементарные оболочки и химические свойства атомов. Понятие нуклонов, изотопов, изобаров и изотонов. Дефект масс, методы его расчета и практическое значение.

Литература к теме 2: [2, 3, 5]

Тема 3. Химический состав планеты Земля.

Содержание темы 3: Строение планеты Земля, краткая характеристика различных геосфер Земли. Химический состав и строение земной коры. Понятие “кларка”, кларки различных элементов и их значение в геологии. Закономерности и законы распространения химических элементов в земной коре. Распространение и кларки химических элементов в мантии и ядре Земли. Средний химический

состав планеты Земля. Строение и химический состав планет Солнечной системы и других космических тел.

Литература к теме 3: [2, 3, 4].

Тема 4. Изоморфизм.

Содержание темы 4: Понятие изоморфизма, его виды. Внешние и внутренние факторы изоморфизма. Направления использования явления изоморфизма в различных отраслях народного хозяйства. Изоморфные смеси в биосфере. Явление «автолизии», ее причины. Полиморфизм и его виды. Примеры полиморфных модификаций.

Литература к теме 4: [2, 3]

Тема 5. Кристаллохимия

Содержание темы 5: Основные понятия кристаллохимии. Типы химических связей, атомные и ионные радиусы, закономерности их изменения в таблице Д.И.Менделеева. Координационное число. Явление полиризации. Энергия кристаллической решетки и методы ее расчета (формулы Борна, Капустинского и Ферсмана). Практическое значение расчетов энергии кристаллической решетки для решения задач геохимии.

Литература к теме 5: [2, 3]

Тема 6. Геохимия изотопов.

Содержание темы 6. Общие сведения об изотопах, их распространение и причины разделения в природе. Изотопы углерода, методы расчета изотопного состава, процессы, которые влияют на распределение изотопов углерода в природе, изотопный состав различных составляющих земной коры. Практическое значение изотопов углерода для решения геолого-геохимических задач. Изотопы кислорода, вариации изотопного состава разных объектов земной коры, практическое значение. Изотопы свинца, их практическое значение, геологический возраст в зависимости от изотопов свинца. Изотопы серы, изотопный состав серы различных объектов Земли.

Литература к теме 6: [2, 3]].

Тема 7. Миграция химических элементов

Содержание темы 7. Геохимические циклы миграции химических элементов. Источники энергии геохимических процессов. Виды и типы миграции, внутренние и внешние факторы миграции, ведущие элементы. Формы переноса и причины отложения вещества. Принцип подвижных компонентов. Механическая и физико-химическая миграции. Особенности биогенной и техногенной миграции.

Литература к теме 7: [1, 2, 3, 4, 5].

Тема 8. Геохимические барьеры

Содержание темы 8. Геохимические барьеры, их особенности. Классификации геохимических барьеров. Общая характеристика физико-химических, механических, биогеохимических и техногенных барьеров, их виды и геохимические особенности.

Литература к теме 8: : [2, 3, 4, 5]

Тема 9. Геохимия эндогенных и экзогенных процессов

Содержание темы 9. Геохимия магматических и постмагматических процессов. Магма, процессы ее дифференциации и кристаллизации. Основные

черты геохимии основных и ультраосновных пород. Пегматиты, их виды, классификации пегматитов. Геохимические особенности пегматитов. Гидротермальный процесс, виды воды, геохимические особенности среды минералообразования, зональность гидротермальных месторождений. Элементы гидротермальных жил и их геохимические особенности.

Геохимия метаморфических процессов. Факторы и виды метаморфизма. Минеральные фации метаморфических пород. Основные геохимические черты метаморфических процессов. Прогрессивный и регрессивный метаморфизм, ультраметаморфизм, палингенез, анатексис, их характеристики.

Геохимия процессов гипергенеза. Понятие гипергенеза, его основные черты. Факторы и типы процессов гипергенеза. Выветривание различных типов горных пород. Зона окисления рудных месторождений и ее геохимические особенности.

Литература к теме 9: [2, 4]

Тема 10. Геохимия техногенеза

Содержание темы 10. Геохимия техногенеза и понятие “ноосферы”. Задачи геохимии техногенеза. Техногенная миграция химических элементов, группы процессов техногенеза. Технофильность и другие показатели техногенеза. Хозяйственная деятельность человека и ее геохимические последствия.

Литература к теме 10: [1, 2].

Тема 11. Геохимия биосферы и человека

Содержание темы 11. Биосфера и ее геохимические особенности, круговороты веществ в биосфере. Формы нахождения химических элементов в биосфере. Особенности миграции элементов в биосфере. Биофильность элементов. Химические элементы в животных и растениях. Геохимические факторы, которые влияют на здоровье человека. Эволюция состава биосферы.

Литература к теме 11: [1, 2, 4]

Тема 12. Эколого-геохимические особенности геохимических ландшафтов.

Содержание темы 12. Общая характеристика геохимических ландшафтов. Классификация геохимических ландшафтов по таксонометрическим уровням. Законы и закономерности поведения химических элементов в разных ландшафтах

Литература к теме 12: [1, 2, 4].

3.3 Практические (семинарские) занятия

Практические занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн./заочн.	Литература
1	Аналитический способ обработки результатов геохимического анализа.	4/0,5	[1, 2, 3]
2	Графический способ обработки результатов геохимического анализа	4/0,5	[1, 2, 3]
3	Расчет энергии кристаллической решетки минералов	4/0,5	[2, 3, 4]
4	Решение задач по изоморфизму	2/0	[1, 2, 3]

5	Установление возраста свинца галенитов Донбасса и причин их аномальности	2/0,5	[2 , 3 , 5]
6-7	Геохимические критерии техногенных воздействий на окружающую среду	2/0,5	[1 , 2 , 3]
8	Расчет технофильности и деструктивной активности элементов	2/0,5	[1 , 2 , 3]
9	Оценка загрязнения окружающей среды породными отвалами. Геохимические особенности породных отвалов угольных шахт Донбасса	2/0	[1 , 2].
10	Оценка подвижности химических элементов в различных обстановках зоны гипергенеза на основе геохимической классификации и классификации геохимических барьеров А.И.Перельмана	4/0,5	[1 , 2 , 4]
11	Оценка предполагаемой обеспеченности почв подвижными формами элементов в зависимости от их поведения в различных геохимических обстановках	4/0,5	[1 , 2 , 3]
12	Оценка воздействия токсичных элементов на здоровье населения. Методы расчета «геохимической эндемичности»	4/0	[1 , 2 , 4]
Ито -го:		34/4	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	30/64
2	Подготовка к практическим занятиям	-
3	Подготовка к лабораторным работам	24/64
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
Итого:		54/128

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине «Общая геохимия» учебным планом не предусмотрен.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;

- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;

- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;

- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2. Вопросы к экзамену

1. Задачи и основные направления науки «Геохимия» связь с другими науками.
2. Строение атомов химических элементов. Элементарные оболочки и химические свойства атомов, правило Мозеля и Косселя.
3. Состав и строение атомных ядер. Нуклоны, изотопы, изобары, изотоны. Понятие «магических» чисел.
4. Геохимические классификации элементов.
5. Изоморфизм, примеры изоморфных замещений
6. Виды и факторы изоморфизма
7. Направления использования явления изоморфизма в различных отраслях народного хозяйства.
8. Особенности поведения изоморфных смесей в биосфере
9. Полиморфизм, его виды, примеры полиморфных модификаций
10. Строение Земли, ее химический состав. Гипотеза Капустинского А.Ф.
11. Кларки элементов, их значение в геологии и экологии. Закон Кларка-Вернадского.
12. Строение земной коры, ее химический состав
13. Основные законы распространения элементов в земной коре.
14. Энергия кристаллической решетки, методы ее расчета
15. Атомные и ионные радиусы, закономерности их изменения

16. Координационное число, явление поляризации
17. Общие сведения об изотопах, их распространение в природе, причины разделения изотопов в природе.
18. Изотопы углерода, их значение при решении геолого-геохимических задач.
19. Изотопы кислорода и их практическое значение.
20. Изотопы свинца и их практическое значение.
21. Изотопы серы и их практическое значение.
22. Геохимические циклы миграции химических элементов.
23. Виды миграции химических элементов.
24. Типы миграции химических элементов.
25. Внутренние и внешние факторы миграции.
26. Геохимические барьеры, их классификации.
27. Физико-химические барьеры, их краткая характеристика.
28. Механические барьеры, их краткая характеристика
29. Биогеохимические барьеры, их характеристика.
30. Особенности техногенных барьеров.
31. Ведущие элементы, принцип подвижных компонентов.
32. Техногенез, цели и задачи геохимии техногенеза.
33. Техногенная миграция химических элементов, ее основные особенности.
34. Показатели техногенеза.
35. Магма, причины ее дифференциации.
36. Геохимические особенности дифференциации магмы
37. Основные черты геохимии ультраосновных и основных пород.
38. Основные черты геохимии пегматитов.
39. Геохимия постмагматических процессов.
40. Факторы и виды метаморфизма
41. Минеральные фации метаморфических пород.
42. Основные минералогическо-геохимические черты метаморфических процессов.
43. Прогрессивный и регрессивный метаморфизм, их геохимические особенности.
44. Понятие гипергенеза и его отличие от других процессов.
45. Типы процессов гипергенеза.
46. Геохимические особенности процессов выветривания основных и кислых горных пород.
47. Биосфера, ее геохимические особенности. Круговороты веществ в биосфере.
48. Особенности миграции элементов в биосфере.
49. Органическое вещество биосферы, его характеристика
50. Формы нахождения химических элементов в биосфере.
51. Характеристика биогенной формы нахождения элементов. Особенности живого вещества планеты.
52. Биофильность элементов, коэффициент биологического поглощения. Методы расчета этих показателей.
53. Средний химический и компонентный состав живого вещества.

54. Биогеохимические законы В.И.Вернадского
 55. Основные биогеохимические и геохимические функции живого вещества в биосфере
 56. Биогенные элементы, их классификация.
 57. Эволюция состава биосферы
 58. Общая характеристика геохимических ландшафтов
 59. Классификация геохимических ландшафтов по таксонометрическим уровням
 60. Законы и закономерности поведения химических элементов в разных ландшафтах

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Программа:		специалитет	
		(бакалавриат, специалитет, магистратура)	
Направление подготовки (специальность):		21.05.02 «Прикладная геология»	
		(код, название)	
Профиль (магистерская программа, специализация):		Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых	
		(название)	
Семестр:	осенний семестр учебного года 20 -20 г.г.		
Учебная дисциплина:	Общая геохимия		

БИЛЕТ №1			
1. Геохимические классификации элементов.			
2. Внутренние и внешние факторы миграции.			
3. Особенности миграции элементов в биосфере.			
4. Тестовое задание			
Утверждено на заседании кафедры		"Геология и разведка МПИ"	
		(наименование кафедры полностью)	
Протокол	№	от .20 г..	
Зав. кафедрой		Купенко В.И.	
	(подпись)	(Ф.И.О.)	
Экзаменатор		Проскурня Ю.А.	
	(подпись)	(Ф.И.О.)	

Пример тестового задания
Вопросы

№ воп- роса	вопрос	№ от- ве- та
1	Кто является основателем науки «Геохимия»	
2	Дать определение понятию «энергия кристаллической решетки минералов»	
3	Что относят к внутренним факторам миграции	
4	Что представляет собой изовалентный изоморфизм	
5	Как рассчитывается энергия кристаллической решетки по формуле Борна	
6	Что такое комплексный геохимический барьер	
7	Что такое технофильность	
8	Что представляет собой процесс кристаллизационной дифференциации магмы	
9	К какой группе элементов гранитных пегматитов относится Li	
10	Какой из минералов относится к фации зеленых сланцев регионального метаморфизма	

Возможные варианты ответов

№ воп- роса	Возможные варианты ответов
1	1) Ферсман, 2) Виноградов, 3) Перельман, 4) Вернадский, 5) Докучаев
2	1) дефект массы, 2) работа, необходимая для разделения граммолекулы вещества на составляющие ионы, 3) результат умножения дефекта массы на скорость света, 4) удельный дефект массы
3	1) pH, 2) Eh, 3) T, 4) P, 5) гравитационные свойства
4	1) изоморфизм элементов с одинаковой валентностью, 2) самоочищение минералов, 3) замещение одного элемента другим в незначительных количествах, 4) изоморфизм элементов с разной валентностью
5	1) $U=293 \cdot a \cdot w_1 \cdot w_2 / (r_k + r_a)$, 2) $U=256,1 \cdot \sum n \cdot w_1 \cdot w_2 / (r_k + r_a)$, 3) $U=256,1 \cdot (a \cdot \Delta K_k + b \cdot \Delta K_a)$, 4) $U=256,1 \cdot (a \cdot \Delta K_1 + b \cdot \Delta K_2 + c \cdot \Delta K_3 + d \cdot \Delta K_4 + \dots)$, 5) $N=A-Z$, 6) $P = \Delta M/A$
6	1) результат наложения двух или нескольких взаимосвязанных геохимических процессов на одном участке, 2) барьер, на который вещество поступает только с одной стороны, 3) барьер, на который вещество поступает с разных сторон
7	1) отношение добычи элемента к его кларку; 2) отношение содержания элемента в живом веществе к кларку этого же элемента в земной коре, 3) отношение технофильности элемента к его биофильности, 4) кларк почвы, 5) уровень местного фона
8	1) кристаллизация при снижении T, 2) расслоение магмы, 3) концентрация по правилу Соррэ, 4) процесс усвоения магмой вмещающих пород
9	1) ведущие, 2) главные, 3) нормальные, 4) случайные, 5) запрещенные
10	1) каолинит, 2) альбит, 3) биотит, 4) гранат, 5) жадеит, 6) хлорит

4.3. Критерии оценивания

Средствами оценивания являются:

- экзаменационная итоговая работа;
- выполнение лабораторных работ и их защита;
- организационно-учебная работа студента в аудитории;
- самостоятельная работа студента;

Итоговая оценка по 100-балльной шкале определяется суммой баллов за следующие виды работ согласно таблице:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Экзаменационная работа	60
Выполнение лабораторных работ и их защита	14
Организационно-учебная работа студента в аудитории	14
Самостоятельная работа	12
Итого:	100

Организационно-учебная работа студента в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и лабораторных занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, работа с коллекциями минералов и горных пород, решение задач у доски и т.п.). Организационно-учебная работа студента максимально оценивается в 14 баллов.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лекционным и практическим занятиям, выполнения индивидуального задания, изучение учебной и методической литературы, составление конспектов, защита докладов. Самостоятельная работа максимально оценивается в 1 балл по каждой теме. Всего – 12 баллов.

Защита лабораторных работ проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ, предусмотренных учебным планом, является обязательным. Выполнение лабораторных работ и их защита максимально оцениваются в 2 балла за каждую тему. Всего – 14 баллов.

Максимальное количество баллов, которое может получить студент за выполнение лабораторных работ, составляет 7 баллов.

Оценка экзаменационного испытания формируется как сумма баллов набранных за ответы на вопросы билета. Максимальная общая сумма баллов, которую может получить студент, успешно выполнив все виды экзаменационных заданий, составляет 60 баллов.

Оценка экзаменационного испытания формируется как сумма баллов набранных за ответы на 3 вопроса и одно тестовое задание билета. По каждому вопросу:

– «15 баллов» – выставляется в случае полного правильного ответа на все три вопроса и на 9-10 вопросов тестового задания, если при ответе на вопросы студент проявил высокий уровень знаний, ответы изложены грамотно и последовательно, с использованием знаний, полученных при изучении других дисциплин, с творческим подходом и умением формулировать выводы;

– «12 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил высокий уровень знаний при ответе на 3 вопроса и на 7-8 вопросов тестового задания, показал умение применять теоретические знания для решения поставленных задач, умеет формулировать выводы, однако при ответе на вопросы допустил некоторые неточности, недостаточно обосновал допущения, которые использовались при решении задачи;

– «10 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно предоставлять правильные ответы на поставленные 3 вопроса и на 5-6 вопросов тестового задания с использованием знаний, приобретенных ранее; но имеются несущественные недостатки, ошибки в расчетах и нарушение последовательности изложения материала;

– «5 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил базовые знания по 2-3 вопросам и ответил на 3-4 вопроса тестового задания, однако допустил существенные ошибки при ответе, не смог систематизировать исходные данные и сформулировать выводы;

– «3 баллов» – выставляется, если при ответе на вопросы студент обнаружил владение основными положениями материала, но фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы; показал слабые практические навыки и сделал принципиальные ошибки, допустил ошибки или не ответил на вопросы тестового задания;

– «0 баллов» – выставляется, если отсутствуют ответы на вопросы билета и тестового задания или при ответах студент обнаружил незначительный общий объем знаний, допустил принципиальные ошибки, которые не дают возможность выполнить задание.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ и во время контрольных опросов в ходе проведения занятий.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично / зачтено
80-89	B	Хорошо / зачтено
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно / зачтено
35-59	FX	
0-34	F*	Неудовлетворительно / не зачтено

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4. Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

Лабораторная работа на тему: Решение задач по изоморфизму

Вопросы при текущем опросе:

1. Что такое изоморфизм?
2. Приведите примеры изоморфных замещений
3. Какие виды изоморфизма вы знаете?
4. Перечислите факторы изоморфизма.
5. Как используется явление изоморфизма в различных отраслях народного хозяйства.
6. Как ведут себя изоморфные смеси в биосфере?

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. **Чертко, Н.К.** Геохимия: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] /Н.К.Чертко, Минск: БГУ, 2016 г. - 295 стр., Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/20/cd9536.pdf> - Загл. с экрана.

2. **Лукашев О.В.** Геохимические методы поисков [Электронный ресурс]. / О.В.Лукашев, Минск: БГУ, 2016 г. – 102с., Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd3346.pdf>- Загл. с экрана.

3. **Ворошилов, В.Г.** Геохимические методы поисков месторождений полных ископаемых: учебное пособие [Электронный ресурс] /В.Г.Ворошилов. – Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012 – 104с. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd3341.pdf>- Загл. с экрана.

II. Дополнительная литература

4.**Мохнач, М.Ф.** Геология [Электронный ресурс]: учебник для вузов. Кн. 2 : Геодинамика / М. Ф. Мохнач, Т. И. Прокофьева ; М.Ф. Мохнач, Т.И. Прокофьева ; ГОУВПО "Рос. гос. гидромет. ун-т". - 10 Мб. - Санкт-Петербург : РГГМУ, 2012. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9187.pdf> - Загл. с экрана.

5. **Высоцкий, Э. А.** Генезис месторождений полезных ископаемых : пособие для студентов, обучающихся по спец. «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» [Электронный ресурс] / Э. А. Высоцкий. – Минск: БГУ, 2012. – 147 с.- Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6263.pdf> - Загл. с экрана.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

К лекциям:

1. Проскурня Ю.А. Конспект лекций по дисциплине «Общая геохимия» / Ю.А.Проскурня - Донецк: ДонНТУ, 2023. – 141 с. (доступ через личный кабинет студента).

К лабораторным занятиям:

2. Проскурня Ю.А. Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по дисциплине базовой части учебного плана математического и естественно-научного цикла «Общая геохимия» [Электронный ресурс]: для студентов уровня профессионального обучения «специалист» по специальности 21.05.02 «Прикладная геология» всех форм обучения / сост. Ю.А.Проскурня. – Электрон. дан. (1 файл: 2081 Кб). – Донецк: ДОННТУ, 2020 – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/20/m4946.pdf>

3. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине базовой части учебного плана профессионального цикла «Общая геохимия» [Электронный ресурс] : для студентов уровня профессионального обучения «специалист» по специальности 21.05.02 «Прикладная геология» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. геологии и разведки месторождений полезных ископаемых ; сост. Ю.А.Проскурня. – Электрон. дан. (1 файл: 100 Кб). – Донецк : ДОННТУ, 2023. – (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library> .

ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>

Internet-ресурсы

<http://library.donntu.edu.ua>

<http://www.geokniga.org/books>

<http://rudocs.exdat.com>

<http://ea.donntu.edu.ua>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория №3.155 корпус 3 для проведения лекционных и лабораторных занятий, (мультимедийное оборудование: ноутбук, Операционная система Microsoft Windows XP Libreoffice 5.3.4.(2017), специализированная мебель: (доска аудиторная, парты, гидрохимическая карта СНГ; гидрогеологическая карта СНГ; карта основных металлогенических зон; плакат с космическими снимками; геохронологическая таблица; геологическая карта СНГ; тектоническая карта СНГ.)

2. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС – Microsoft Windows 7, Open Office 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/Grubloaderfor ALT Linux – лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox – лицензия MPL 2.0, Moodle (Modular Object – Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL).