

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан геологического факультета
МГУ имени М.В.Ломоносова
чл.-корр. РАН Еремин Н.Н.



«25» сентября 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

Вар Общая геохимия

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направление подготовки/ специальность:

05.03.01 Геология

Профиль программы бакалавриата:

Экологическая геология

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № 6 от 8 сентября 2025 г.)

Москва 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 05.03.01 Геология, утвержденным приказом по МГУ от 30 декабря 2020 г. № 1379 (в действующей редакции).

Год (годы) приема на обучение – 2023.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Целью курса "Общая геохимия" является освоение студентами теоретических основ общей геохимии, изучение поведения химических элементов в геологических процессах.

Задачи – приобретение знаний о химическом составе Земли, ее оболочек, главных геологических объектов; изучение законов, определяющих миграцию и дифференциацию химических элементов в природных процессах; освоение методов и приемов физико-химического анализа геологических процессов; знакомство с геохимическими методами решения теоретических (генетических) и прикладных задач геологии, с современными достижениями в области геохимии.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе "Общая геохимия" излагаются следующие проблемы:

- распространенность химических элементов в природе, наблюдаемые закономерности и их причины;
- физико-химические законы, управляющие миграцией и дифференциацией химических элементов и их изотопов в геологических процессах;
- геохимия эндогенных процессов, источники вещества и геохимические критерии их выявления;
- геохимия внешних оболочек Земли: атмосферы, гидросферы, осадочной оболочки, биосферы; геохимический круговорот элементов;
- геохимические проблемы охраны окружающей среды.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный блок, обязательная, курс – III, семестр – 5.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

освоение дисциплин «Общая геология», «Основы неорганической химии», «Аналитическая химия (краткий курс)», «Минералогия с основами кристаллографии», «Петрография», «Литология».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1 на уровне бакалавриата, ОПК-2 на уровне бакалавриата, ОПК-3 на уровне бакалавриата	ОПК-1.Б – применяет знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично). ОПК-2.Б	Знать: современные представления о космической распространенности элементов, составе Земли и ее оболочек; физико-химические законы, управляющие миграцией и элементов в природных процессах; геохимические закономерности дифференциации элементов в

	– использует знание теоретических основ фундаментальных геологических дисциплин при решении научно-исследовательских задач профессиональной деятельности (формируется частично). ОПК-3.Б – решает стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки (формируется частично);	магматическом, гидротермально-метасоматическом и осадочном процессе, геохимические свойства атмосферы, гидросферы и биосферы. Уметь: анализировать геохимическую информацию с позиций физико-химических законов, управляющих поведением элементов в природных процессах. Владеть: навыками использования геохимических индикаторов (в т.ч. – изотопных) для решения генетических проблем геологии.
СПК-1 на уровне бакалавриата	СПК-1.Б – проводит поиск, критический анализ, обобщение и систематизацию научной информации в области экологической геологии (формируется частично).	Владеть: навыками поиска и критического анализа научной информации в области экологической геохимии.

4. Объем дисциплины: 3 з.е., в том числе 48 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 60 академических часов на самостоятельную работу обучающихся, форма промежуточной аттестации – экзамен.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий:

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы¹</i>				Самостоятельная работа обучающегося (выполнение практических работ), часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Практические/лабораторные занятия	Всего	
Тема 1. Предмет и методы геохимии. История геохимии.		1			1	
Раздел 1. Распространенность элементов в природе.		9	4		13	Подготовка к тестовым заданиям, 4 часа.
Тема 2. Космическая распространенность элементов.		1				
Тема 3. Нуклеосинтез.		2				
Тема 4. Метеориты.		1				
Тема 5. Химия планетных тел.		1				
Тема 6. Оболочечное строение Земли. Дифференциация мантии Земли.		2	2			
Тема 7. Состав Земной коры.		1	1			
Тема 8. Геохимическая классификация элементов В.М.Гольдшмидта.		1	1			
Раздел 2. Физическая геохимия.		6	2		8	Подготовка к тестовым заданиям, 4 часа.

¹ Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых консультаций или индивидуальной работы с обучающимися

Тема 9. Факторы геохимической миграции.		2				
Тема 10. Изоморфизм.		1				
Тема 11. Свойства воды и водных растворов		1				
Тема 12. Геохимия изотопов.		2	2			Подготовка реферата по тематике разделов 1-2, 20 часов.
Раздел 3. Геохимия эндогенных процессов		4	2		6	Подготовка к тестовым заданиям, 3 часа.
Тема 13. Геохимия магматического процесса.		2	2			
Тема 14. Геохимия гидротермального процесса.		2				
Раздел 4. Геохимия экзогенных процессов		8	4		12	Подготовка к тестовым заданиям, 5 часов.
Тема 15. Геохимические циклы		1				
Тема 16. Геохимия атмосферы.		2				
Тема 17. Геохимия гидросферы.		1	2			
Тема 18. Геохимия осадочного процесса.		2				
Тема 19. Геохимия биосферы		2	2			
Раздел 5. Геохимические проблемы антропогенного воздействия на окружающую среду.		4	4		8	Подготовка к тестовым заданиям, 2 часа.
Тема 20. Взаимоотношения организма и среды. Биогеохимические провинции.		2	2			
Тема 21. Антропогенное химическое воздействия на окружающую среду.		2	2			Подготовка реферата по тематике разделов 3-5, 22 часа
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u> ²						
Итого	108	48				60

² Время для подготовки к промежуточной аттестации в форме **зачета** выделяется из часов самостоятельной работы обучающихся. Промежуточная аттестация в форме **экзамена** проводится во время экзаменационной сессии, предусмотренной графиком учебного процесса.

Содержание разделов дисциплины:

Введение. Предмет и методы геохимии. История геохимии.

Определение геохимии. Объект геохимии. Взаимоотношение геохимии с другими науками. Методы геохимических исследований. Возникновение геохимии. Работы Ф.У.Кларка, В.И.Вернадского, В.М.Гольдшмидта. Методологические основы современных геохимических исследований. Роль моделирования природных геохимических процессов.

Раздел 1. Распространенность элементов в природе.

Определение понятия “распространенность элементов (кларк)”. “Космическая” распространенность элементов, ее основные закономерности. Нуклеосинтез, основные типы ядерных реакций, возраст элементов. Химический состав метеоритов. Основополагающая гипотеза об аналогии химического состава твердого вещества планет и состава метеоритов. Данные о планетах земной группы. Идея о фракционировании элементов в процессе аккреции.

Строение Земли. Составы оболочек Земли (ядро, мантия, кора) и методы их оценки. Полиморфизм и состояние вещества в глубинных сферах Земли. Дифференциация мантии, принцип выплавления и дегазации. Земная кора, как продукт дифференциации мантии. Принцип «частичного плавления». Происхождение атмосферы и гидросферы Земли за счет дегазации мантии. Источники энергии геологических процессов. Соотношение мощности внутренних и внешних (Солнце) источников энергии.

Распространенность элементов в земной коре. Методы оценки среднего химического состава земной коры. Современные представления о структуре земной коры; типы земной коры. Оценка распространенности элементов в земной коре (по А.Б.Ронову и А.А.Ярошевскому).

Геохимическая классификация элементов В.М.Гольдшмидта, ее физико-химические и геохимические основы.

Раздел 2. Физическая геохимия.

Миграция элементов, понятие о формах миграции. Закон рассеяния В.И.Вернадского, его термодинамические основания. Внутренние и внешние факторы миграции. Геохимические барьеры. Определение понятия. Природа геохимических барьеров. их движущие силы. Классификация барьеров по А.И.Перельману.

Термодинамика природных процессов. Определения понятий (система, фаза, набор независимых компонентов, число степеней свободы). Направленность природных химических реакций; критерий минимума свободной энергии.

Изоморфизм. Ряды изоморфизма Вернадского. Гетеровалентный изоморфизм и диагональные ряды Ферсмана. Изоморфизм как фактор, определяющий закономерности распределения микроэлементов. Примеры экологических последствий изоморфного вхождения токсичных микроэлементов в горнорудное сырье.

Свойства водных растворов. Закон действующих масс, константа равновесия. Активность, уравнение Дебая-Хюккеля. Формы нахождения элементов в водных растворах, комплексообразование. Растворимость газов в воде. Растворимость твердых фаз, использование для прогноза взаимодействия «вода-порода». Кинетика химических реакций, проявление в природных процессах.

Геохимия изотопов. Радиоактивные и радиогенные изотопы. Определение абсолютного возраста (основные методы), особенности интерпретации данных. Стабильные изотопы как индикаторы геохимических процессов. Изотопные стандарты. Вариации изотопного состава, фракционирование изотопов. Использование изотопных данных в геохимических исследованиях: выявление источников вещества, определение палеотемператур, выявление специфических процессов.

Раздел 3. Геохимия эндогенных процессов.

Геохимия магматического процесса. Проблема источников магм (мантийные и коровые). Физико-химические закономерности кристаллизационной дифференциации, поведение элементов-примесей в этом процессе. Ликвация и ее роль в судьбе халькофильных

элементов. Общие закономерности изменения распространенности элементов в зависимости от содержания кремнезема. Главные типы магматических рудных месторождений.

Геохимия гидротермального процесса. Источники вещества, геохимические критерии их выявления. Термодинамические условия процесса, составы растворов, формы переноса элементов. Факторы отложения рудных компонентов. Зональность отложения элементов, первичные ореолы, использование при геохимических поисках месторождений. Главные типы гидротермальных рудных месторождений.

Раздел 4. Геохимия экзогенных процессов.

Понятие геохимического цикла, его структура. Понятие времени пребывания элемента, оценка интенсивности кругооборота вещества. Взаимосвязь эволюции земной коры, гидросферы, атмосферы и биосферы, геохимические признаки эволюции в геологической истории.

Атмосфера. Химический состав, происхождение ее компонентов и эволюция атмосферы в истории Земли. Антропогенное изменение состава атмосферы, его возможные масштабы, проблема “парникового эффекта”.

Гидросфера. Строение гидросферы, ее масса, роль океана. Основные компоненты химического состава природных вод. Растворимость природных соединений - главный фактор, ограничивающий разнообразие составов природных вод. Состав воды океана, проблема постоянства состава океана в геологической истории, геохимические критерии его эволюции. Формирование химического состава вод суши. Химический состав подземных вод, формирующие его процессы. Морская и континентальная ветви природных вод. Роль галогенеза в формировании состава гидросферы. Геохимические индикаторы и критерии генезиса вод.

Геохимия осадочной оболочки. Относительная распространенность литологических типов осадочных пород. Геохимическая классификация осадочных образований В.М.Гольдшмидта. Факторы и механизмы дифференциации вещества в осадочном процессе. Типы литогенеза по Н.М.Страхову. Зональность осадочных образований. Связь геохимического разнообразия осадков со скоростью седиментации. Роль биогеохимических факторов в осадкообразовании. Осадкообразование как фактор самоочищения водоемов. Типы осадочных рудных месторождений.

Диагенез: источники энергии, главные химические и биогеохимические реакции, преобразование минерального состава осадков, роль поровых растворов. Поведение микроэлементов - загрязнителей при диагенезе (на примере ртути).

Эпигенетические процессы в осадочных породах и их роль в концентрировании металлов; характерные ассоциации элементов эпигенетических руд в осадочных породах.

Биосфера. Понятие о биогеохимических процессах; прямое и косвенное влияние организмов на геологические процессы, “биокосное” вещество. Состав и масса живого вещества, ассоциации элементов (биофильные элементы). “Жизненно необходимые” микроэлементы и их биохимическая роль. Геохимические функции живого вещества: энергетическая, концентрационная, газовые, поляризованная, транспортная и др. Основной биогеохимический цикл: фотосинтез - дыхание; принципиальное значение его неполной замкнутости. Возраст жизни и эволюция ее в истории Земли. Деятельность живого вещества как фактор эволюции поверхностных оболочек Земли.

Раздел 5. Геохимические проблемы антропогенного воздействия на окружающую среду.

Связь живого организма с химическим составом среды; понятие эндемии, причины эндемических заболеваний. Биогеохимические провинции, факторы их формирования, значение для хозяйственной деятельности человека; работы А.П.Виноградова. Токсичность и толерантность, синергизм и антагонизм элементов в живых организмах. Биологическая доступность элементов, способы ее изменения.

Масштабы антропогенного химического загрязнения среды. Геохимический цикл токсичного элемента на примере свинца, изменение цикла в результате хозяйственной

деятельности человека. Пути поступления, формы миграции свинца в среде и их трансформация. Накопление в почвах, растениях и животных, токсичность. Техногенные геохимические аномалии. Меры предупреждения загрязнения среды. Наиболее опасные компоненты антропогенных загрязнений.

6. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Для текущего контроля студенты в начале каждой лекции (кроме первой и последней) выполняют 10-минутное тестовое задание по материалу предыдущей лекции (всего 14 тестовых заданий). Результат каждого задания оценивается по пятибалльной шкале и суммарный результат учитывается при сдаче экзамена.

Примеры тестовых заданий:

Задание № 5

1. Метод, использованный для получения современной оценки среднего состава земной коры (А.Б.Ронов и др., 1990):
 - а) среднее арифметическое из коллекции анализов
 - б) среднее взвешенное по породам Земной коры
 - в) среднее взвешенное по типам коры и породам
 - г) объемное геохимическое картирование
2. Выполняются ли в составе Земной коры закономерности «космической» распространенности?
 - а) строго выполняются
 - б) выполняется часть правил
 - в) выполняются за исключением нескольких элементов
 - г) не выполняются
3. Какой химический элемент имеет самое большое распространение в литосфере Земли
 - а) Fe
 - б) Si
 - в) Al
 - г) Ca
 - д) O
4. Какой эмпирический материал послужил основой для разработки классификации Гольдшмидта?
 - а) космическая распространенность элементов
 - б) состав метеоритов
 - в) состав пород Земной коры
 - г) поведение элементов в геологических процессах
 - г) физико-химические свойства элементов
5. К какому классу в классификации Гольдшмидта относится железо?
 - а) к литофильному
 - б) к сидерофильному
 - в) к халькофильному
 - г) ко всем трем перечисленным классам

Задание № 9

1. Какие типы геологических задач эффективно решаются с помощью геохимии стабильных изотопов?
 - а) определение возраста геологических объектов
 - б) определение источника вещества
 - в) определение палеотемператур
 - г) определение палеодавлений

2. Какие из перечисленных изотопов являются стабильными:
- а) ^{34}S
 - б) ^{18}O
 - в) ^{40}K
 - г) ^3H
 - д) ^{86}Sr
3. Какой аббревиатурой (CD, PDB, QFM, SMOW) обозначаются стандартные образцы при определении изотопного состава по следующим элементам:
- Н и О
С
S
4. Для решения каких геологических задач разработана диаграмма Тейлора ($\delta^{18}\text{O} - \delta\text{D}$)
- а) определение возраста
 - б) определение палеотемператур
 - в) определение источника воды
 - г) определение скоростей процессов
5. Как обычно зависит изотопное фракционирование стабильных изотопов от температуры? При повышении Т фракционирование:
- а) усиливается
 - б) ослабевает
 - в) проходит через максимум
 - г) не зависит
- Задание № 13**

1. Какие главные свойства воды определяют ее роль в геохимических процессах?

2. Почему титан не входит в число макрокомпонентов природных вод?

- а) его мало в Земной коре
- б) у минералов Ti медленная кинетика растворения
- в) у него труднорастворимые оксиды и гидроксиды
- г) он сильно поглощается растениями
- д) он сильно захватывается глинистыми минералами

3. В чем заключается постоянство состава воды Мирового океана?

- а) в постоянстве концентраций всех компонентов
- б) в постоянстве концентраций всех компонентов, кроме биогенных
- в) в постоянстве концентраций макрокомпонентов
- г) в постоянстве отношений концентраций макрокомпонентов

4. Что такое «трансзональные реки», почему они существуют в природе?

5. Что такое «прямая вертикальная гидрохимическая зональность» подземных вод?

- а) закономерное увеличение минерализации подземных вод с глубиной в разрезе осадочной оболочки
- б) закономерное уменьшение минерализации подземных вод с глубиной в разрезе осадочной оболочки
- в) возрастная зависимость минерализации подземных вод (кайнозойские породы – пресные воды, мезозойские – соленые, палеозойские – рассолы)

Для текущего контроля студенты в ходе семестра по разделам 2 – 5 выполняют рефераты на заданные темы. Рефераты докладываются и обсуждаются на семинарских занятиях.

Примерные темы рефератов:

По разделам 1 и 2. Распространенность элементов. Физическая геохимия

1. Природа плотностных границ в мантии Земли.
2. Понятие «некогерентных элементов» и дифференциация вещества верхней мантии.
3. Гипотезы о происхождении гидросферы и атмосферы Земли, и их геохимическая аргументация.
4. Комплексообразование – роль в геохимии.
5. Роль изоморфизма в формировании природных геохимических ассоциаций элементов.

По разделу 3, 4 и 5. Геохимия эндогенных и экзогенных процессов.

1. Магматогенные рудные формации.
2. Геохимические критерии выявления источника воды при гидротермальном рудообразовании.
3. Гипотезы о «Great Oxygen Event» - современное состояние.
4. Морская и континентальная ветви в генезисе подземных вод.
5. Биогеохимическая эволюция живого вещества – роль в развитии биосферы Земли.

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Космическая распространенность элементов. Ее закономерности.
2. Происхождение элементов. Процессы нуклеосинтеза.
3. Химический состав метеоритов. Главные фазы.
4. Оболочечное строение Земли. Гипотезы о химическом составе ядра.
5. Источники энергии геологических процессов.
6. Гипотезы о составе мантии. Дифференциация мантии.
7. Строение и состав Земной коры.
8. Геохимическая классификация элементов В.М.Гольдшмидта. Ее физико-химические и геохимические основы.
9. Понятие факторов миграции. Внешние факторы миграции.
10. Внутренние факторы миграции.
11. Изоморфизм, его причины. Ряды Вернадского, определяющие их факторы.
12. Изоморфизм. Диагональные ряды Ферсмана, определяющие их факторы.
13. Значение изоморфизма для геохимии и экологической геологии.
14. Свойства водных растворов; комплексообразование, значение для экологической геохимии.
15. Радиоактивные изотопы. Типы радиоактивного распада. Главное уравнение изотопной геохронологии.
16. Радиоуглеродный, тритиевый и калий-аргоновый методы датирования.
17. Стабильные изотопы. Единицы измерения, изотопные стандарты.
18. Использование стабильных изотопов в геологических исследованиях.
19. Магматическая дифференциация. Ее закономерности.
20. Геохимические ассоциации элементов в магматическом процессе.
21. Источники вещества гидротермального процесса, методы их выявления.
22. Формы переноса и факторы отложения рудного вещества в гидротермальном процессе.
23. Классификация гидротермальных месторождений, связь температуры, источников вещества, факторов отложения и ассоциаций рудных металлов.
24. Понятие геохимического цикла. Время пребывания.
25. Состав и строение атмосферы Земли.
26. Происхождение компонентов атмосферы, эволюция состава атмосферы в истории Земли.
27. Строение гидросферы Земли.
28. Состав морской воды. Его постоянство во времени и пространстве.

29. Гипотезы о происхождении гидросферы, проблема «ювенильных флюидов».
30. Главные химические реакции в осадочном процессе. Геохимическая систематика осадочных образований по В.М.Гольдшмидту.
31. Стадии осадочного процесса.
32. Геохимическое строение биосферы.
33. Возраст жизни, влияние эволюции живого вещества на состояние биосферы.
34. Взаимоотношение организма и среды; биогеохимические провинции, их происхождение.
35. Эндемические заболевания, принципы и методы предотвращения.
36. Антропогенное загрязнение как причина эндемических заболеваний.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: современных данных по строению и составу оболочек Земли; законов, управляющих поведением элементов в геологических процессах	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: анализировать геохимическую информацию с позиций физико-химических законов, управляющих поведением элементов в природных процессах	Умения отсутствуют	Не систематическое умение, допускает неточности не принципиального характера	В целом успешное, но содержащее пробелы умение.	Успешное умение анализировать геохимическую информацию.
Владения: навыками использования геохимических индикаторов для решения генетических проблем геологии	Навыки отсутствуют	Фрагментарное владение отдельными навыками	В целом сформированные навыки.	Владение навыками использования геохимических индикаторов.

7. Ресурсное обеспечение:

Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

Перельман А.И. Геохимия. 3-е изд. М., ЛЕНАНД, 2016, 531 с.

- дополнительная литература:

Алексеев В.А. Экологическая геохимия. М., Логос, 2000, 627 с.

Борисов М.В., Шваров Ю.В. Термодинамика геохимических процессов. М., Изд-во Московского ун-та, 1992, 256 с.

Браунлоу А.Х. Геохимия, М., Недра, 1984, 464 с.

Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., Наука, 2001, 375 с.

Гаррелс Р.М., Крайст Ч.Л. Растворы, минералы, равновесия. М., Мир, 1968, 368 с.

Жариков В.А. Основы физической геохимии. М., МГУ. 2005. 654 с.

Зверев В.П. Подземная гидросфера. Проблемы фундаментальной гидрогеологии. М., Научный мир, 2011, 260 с.

Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов: Справочник. Книги 1 - 6. М., Недра, 1994-1997.

Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швецов В.М. Геохимия подземных вод. Теоретические прикладные и экологические аспекты. Изд. 2-е, доп. М., РАН, 2012, 677 с.

Ронов А.Б., Ярошевский А.А., Мигдисов А.А. Химическое строение земной коры и геохимический баланс главных элементов. М., Наука, 1990, 182 с.

Справочник по геохимическим поискам полезных ископаемых. Под ред. А.П.Соловова. М., Недра, 1990, 335 с.

Титаева Н.А. Ядерная геохимия. 2-е изд. М., Изд-во Моск. Ун-та, 2000, 336 с.

Хендерсон П. Неорганическая геохимия. М., Мир, 1985, 339 с.

Ярошевский А.А. Проблемы современной геохимии. Новосибирск, Новосиб. Гос. Ун-т, 2004, 194 с.

- Перечень лицензионного программного обеспечения: пакеты программ Statistica; Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint.
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: нет
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: нет
- Описание материально-технической базы
 - а) Лекционные аудитории с проектором и экраном.
 - б) Компьютерный класс на 10 мест, оборудованный IBM-совместимыми компьютерами под управлением ОС Windows-10 и выше.

8. Язык преподавания – русский.

9. Преподаватель: проф. д.г.-м.н. Гричук Д.В.

10. Разработчик программы: проф. д.г.-м.н. Гричук Д.В.