

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

УТВЕРЖДАЮ  
и.о. декана Геологического факультета  
чл.-корр. РАН \_\_\_\_\_/Н.Н.Ерёмин/  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Информационные технологии в минералогии**  
Авторы-составители: Бирюков В.В., Ульянов А.А.

**Уровень высшего образования:**  
*Бакалавриат*

**Направление подготовки:**  
**05.03.01 Геология**

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
**Геохимия**

Форма обучения:  
*Очная*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методическим Советом Геологического факультета  
(протокол № \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

Москва

---

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 «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*). (*программы бакалавриата*).

Год (годы) приема на обучение: 2022

© 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 «Информационные технологии в минералогии» являются: обучение использованию стандартных прикладных программ для ПК, а также приемов и методов для обработки и представления аналитических данных, полученных в ходе самостоятельной научной работы.

**Задачи** - понимание основных принципов функционирования ПК, операционной системы и прикладных программ, знание основ безопасности при работе с ПК, поиск информации в Интернете, работа с электронными таблицами и системами визуализации диаграмм, редакторами растровой и векторной графики, текстовыми редакторами и программами для подготовки презентаций.

### Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе излагаются следующие проблемы: эффективная работа с персональными компьютерами и стандартным программным обеспечением, поиск информации в интернете, основы кибербезопасности, методы интерпретации и представления минералогических данных.

На семинарских занятиях студенты знакомятся с методами расчета кристаллохимического состава распространенных минералов, приемами расчета минералов, построением диаграмм, в том числе в трехкомпонентных системах, методами автоматизации рутинных операций при научных расчетах, обработки растровой и векторной графики.

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП** – относится к вариативной части ОПОП, профессиональный, дисциплины по выбору, 3 курс.

**2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:** Дисциплина предполагает знание обучающимися неорганической химии и минералогии.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.**

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-3.Б Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки.	<b>Б.ОПК-3. И-1.</b> Использует типовые подходы и методы при решении задач профессиональной деятельности. <b>Б.ОПК-3. И-3.</b> Владеет базовыми навыками обработки и интерпретации информации при решении стандартных задач профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки.	<b>Знает:</b> методы работы со стандартным программным обеспечением, основы кибербезопасности. <b>Умеет:</b> работать с электронными таблицами, текстовыми документами, презентациями, диаграммами, растровой и векторной графикой.

<p>ОПК-4.Б Способен применять методы сбора, обработки и представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач.</p>	<p><b>Б.ОПК-4. И-2.</b> Применяет методы полевых исследований для получения информации при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знает:</b> методы обработки первичных данных микрозондовых исследований. <b>Умеет:</b> проводить расчеты кристаллохимического анализа и миналов, визуализировать и интерпретировать полученные данные.</p>
<p>ОПК-5.Б Способен в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в составлении отчетов, обзоров по тематике работ, в подготовке докладов и публикаций.</p>	<p><b>Б.ОПК-5. И-1.</b> Знает требования представления результатов, принятые в профессиональном сообществе.</p>	<p><b>Знает:</b> принципы структурирования и правила оформления научных работ.</p>
<p>СПК-1.Б Способен к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации в области наук геохимического цикла</p>	<p><b>Б.СПК-1. И-1.</b> Владеет методами поиска и анализа информации в области наук геохимического цикла, в том числе – с применением современных информационно-коммуникационных технологий.</p> <p><b>Б.СПК-1. И-2.</b> Владеет навыками систематизации и интерпретации данных в области наук геохимического цикла.</p>	<p><b>Знает:</b> методы поиска научной информации в интернете. <b>Умеет:</b> использовать геохимические показатели для генетической интерпретации минералогических данных.</p>

**4. Объем дисциплины (модуля)** составляет 4 з.е. 144 часа, в том числе: **58** академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем (29 часов - лекции и 29 часов практические занятия), **122** академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

**5. Формат обучения** не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.)

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических 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				Самостоятельная работа обучающегося, часы * (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Раздел 1. Вводный.		18		11	29	51
Промежуточная аттестация <u>Зачет</u>						10
Раздел 2. Завершающий		11		18	29	51
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>						10
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>58</b>				<b>86</b>

## Содержание лекций, семинаров

### Содержание лекций

- 1. Тема (раздел) 1. Введение.** История развития вычислительной техники. Ключевые временные вехи. Основные аппаратные и программные платформы, их генетические связи. Перспективные информационные технологии, которые могут существенно повлиять на существующий ландшафт в ближайшие годы. Разрядность аппаратных и программных платформ. Файловые системы: устройство дисков, сектора, служебные разделы, файлы и директории. Преимущества и недостатки популярных файловых систем.
- 2. Тема (раздел) 2.** Архитектура ПК и операционная система Windows. Ключевые аппаратные компоненты. Базовая система ввода-вывода, оперативная и дисковая память. Коммуникационные порты ПК и правила подключения внешних устройств. Параметры, определяющие и лимитирующие производительность системы. Принципы функционирования и ключевые настройки MS Windows. Расширение файлов и настройка программ, запускаемых системой по умолчанию. Настройки экрана, энергопотребления, установка и удаление программ. Региональные настройки, параметры обновления системы. Настройки Windows File Explorer, операции с файлами и директориями.
- 3. Тема (раздел) 3.** Компьютерные сети. World Wide Web. Браузеры. Эффективный поиск информации в сети. Поисковые системы общего назначения и ключевые операторы поиска. Поисковые системы для работы с научной информацией. Информационная безопасность. Классификация современных киберугроз. Виды зловредных программ. Антивирусные программы и сервисы. Профилактика распространения зловредных программ, средства защиты. Защита онлайн-аккаунтов, стойкие пароли и их безопасное хранение, двухфакторная аутентификация. Защита от перехвата данных, обеспечение конфиденциальности в интернете. Платформы онлайн-обучения, агрегаторы и ключевые поисковые сервисы MOOC.
- 4. Тема (раздел) 4.** Текстовый редактор MS Word, приемы эффективной работы. Редактор электронных таблиц MS Excel, представление и форматирование табличных данных. Расчеты в Excel, построение формул, работа с логическими функциями. Макрокоманды в Excel. Обработка аналитических данных микрозондовых исследований. Сбор и фильтрация первичных аналитических данных. Расчеты кристаллохимических формул минералов (оливины, пироксены, плагиоклазы, шпинелиды и др). Расчеты минералов в простых и сложных системах (с использованием логических функций). Статистические возможности Excel. Построение графиков и диаграмм. Представление составов минералов в тройных системах. Построение графиков в треугольной системе координат. Анализ и интерпретация данных.
- 5. Тема (раздел) 5.** Подготовка и презентация научных работ. Структура и правила оформления научной работы. Автоматизация рутинных операций. MS PowerPoint, альтернативные программы и сервисы для подготовки презентаций. Эффективное представление информации в презентациях. Обработка растровых изображений, Adobe Photoshop. Приемы работы с векторной графикой. Работа с базами данных.

### *План проведения семинаров.*

1. Обсуждение эффективных приемов поиска информации в интернете.
2. Обсуждение методов сортировки и фильтрации данных.
3. Обсуждение расчетов кристаллохимического состава
4. Обсуждение расчетов миналов
5. Обсуждение построения диаграмм X-Y, в том числе для нескольких серий данных.
6. Обсуждение построения гистограмм, корреляционных матриц.
7. Обсуждение построения треугольных диаграмм.
8. Обсуждение построения макрокоманд для переформатирования первичных микрозондовых данных.
9. Обсуждение использования логических функций для автоматизации расчетов миналов в сложных системах
10. Обсуждение эффективной презентации научных данных.
11. Обсуждение приемов работы с растровой и векторной графикой.
12. Обсуждение создания баз данных.
13. Доклады студентов по темам рефератов (с презентацией).

## **7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

### **7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.**

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных расчетных работ, при докладах (с презентацией), при защите рефератов.

#### *Расчетные домашние задания:*

1. Опубликовать презентацию о себе в одном из облачных сервисов.
1. Проанализировать почту на наличие фишинговых писем, оптимизировать защиту личных онлайн аккаунтов.
2. Выбрать себе онлайн-курс, поучиться и написать рецензию.
3. Найти общих поисковых операторов Yandex и Google. Найти три полезных приема по поиску информации (за исключением рассмотренных на занятии), дать краткое описание каждого с примером (ами). Сравнить работу приемов в поисковых системах google и yandex.
4. В файле домашнее задание 2.xls. содержатся данные в формате 00:00:00 (часы : минуты : секунды). Каждая ячейка столбца A - длительность одного цикла измерения концентрации химических элементов на приборе. За смену таких циклов может быть около 1000. Расчет с заказчиком услуг производится в минутах с округлением до одной минуты. Рассчитайте количество минут всех циклов, исходя из того, что длительность одного цикла не превышает 28 минут. Для расчета Вам понадобятся: функция замены, текстовая функция, математические функции.
5. Сделать табличку молекулярных масс оксидов для элементов таблицы Д.И. Менделеева от Li до Vi (включая лантаноиды).
6. Посчитать кристаллохимию пироксенов на 6 кислорода и миналы En-Fs-Wo в файле excel3a.xls Объяснить распределение элементов по позициям.
7. Рассчитать химический состав плагиоклазов (в вес. % оксидов) ряда альбит-анортит (с шагом Ab5). Анортит  $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ , альбит  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ .
8. На листе Au файла «Рабочий файл по пакету анализа» приведены выборки по анализам пробности пяти различных месторождений золота. Определите для какого месторождения преобладает проба, указанная в таблице. Ответ обоснуйте.
9. Построить матрицу корреляций для пироксенов. Объяснить наблюдаемые зависимости.

10. Записать макрокоманду по обработке любого файла «SC», предварительно согласовать формат будущего файла с преподавателем.
11. Посчитать кристаллохимию пироксенов на 6 кислорода и коэффициенты корреляции для кристаллохимии. Сделать предположения о характере изоморфизма в этих пироксенах.
12. Даны вес.% пироксенов, нужно посчитать миналы энстатит-ферросилит-волластонит и нанести на треугольную диаграмму. Вершины треугольника должны располагаться как у стандартной пироксеновой трапеции.
13. Создать файл word, который: 1. Состоит из 5 страниц. 2. Содержит три страницы, имеющие книжную ориентацию, а две альбомную. 3. Содержит разные колонтитулы: один тип колонтитула (1111) на страницах, имеющих книжную ориентацию, а на страницах, имеющих альбомную ориентацию другой тип колонтитула (2222). 4. Содержит список литературы, созданный автоматически (при помощи встроенных инструментов Word). Список должен включать не менее чем 6 различных источников.
14. Разработать систему логических функций, позволяющую автоматизировать процесс определения минералов.
15. Сделать мозаику из шести микрозондовых фотографий, убрать черные поля, сделать масштабную метку.
16. Дан файл с ИК спектром алмаза. Необходимо в программе CorelDraw или аналогичной убрать шумы, подписать линии дефектов и оси.
17. Создать базу данных в MS Access.

***Примерный перечень тем рефератов (не менее 10 тем):***

1. Исследование программ, предназначенных для построения графиков и диаграмм.
2. Исследование программ для анализа данных.
3. Исследование программ для научных расчетов.
4. Исследование программ и веб-сервисов для презентации.
5. Поисковые системы для работы с научной информацией (Google Scholar, Google Books и т.п.)
6. Возможные применения геосервисов (Google Maps/Earth, Яндекс.Карты и т.п.) в научной и учебной работе.
7. Веб-сервисы (Google, Microsoft и проч.), которые можно использовать для организации научной работы.
8. Описание какой-либо программы (класса программ, возможно отдельных функций ПО) или веб-сервиса, который можно использовать в научной/учебной практике. Необходимо обосновать полезность, рассказать о возможностях, сравнить с аналогами (программа не должна входить в учебный курс).
9. Анализ приложений для мобильных платформ (Apple iOS, Google Android и т.д.), которые можно использовать в научной/учебной практике.
10. Исследование онлайн-сервисов для визуализации данных.

**7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.**

***Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации (экзамене, зачете) (не менее 20 вопросов):***

1. Рассчитать химический состав мелилита (в вес. % оксидов), ряда геленит-окерманит (с шагом Ak10). Геленит  $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$ , Окерманит  $\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7$ .
2. Создать информативную презентацию (не более 3 слайдов) о минералах группы мелилита с



- соблюдением общих требований к оформлению слайдов (количество текстовой информации, размеры шрифтов и т.п.).
3. Определить минералы, химические составы которых приведены в файле ex2004-2.xls (вес.%, проанализировано на электронном микронзонде CAMSCAN). Обосновать свою позицию.
  4. Сделать предположения о характере изоморфизма в пироксенах, химические составы которых приведены в файле ex2004-4.xls (вес.%, проанализировано на электронном микронзонде CAMSCAN). Обосновать свою позицию.
  5. Рассчитать кристаллохимию оливинов, химические составы которых приведены в файле ex2004-3.xls (вес.%).
  6. Объяснить характер значимых корреляций между оксидами (в вес и мол.%)
  7. Построить макрокоманду для перевода первичных микронзондовых данных из файла sc006 в рабочую таблицу (с учетом номеров анализов в первой колонке). Обнулить содержания ниже пределов обнаружения.
  8. Сгруппировать анализы по группам, сделать предположения о том, какие это минералы
  9. Нанести на треугольную диаграмму в координатах MgO-FeO-SiO<sub>2</sub> (вес.%) составы оливинов от Fo100 до Fo0 (с шагом Fo1).
  10. Вставить полученную диаграмму на слайд презентации, оформить слайд.
  11. Построить гистограмму распределения форстеритового минала (с шагом Fo10) в оливинах, химические составы которых приведены в файле ex2004-3.xls (вес.%).
  12. Сохранить изображение полученной гистограммы в формате JPG, размер файла не более 100 Кбайт.
  13. Сохранить изображение полученной гистограммы в формате JPG, размер файла не более 100 Кбайт.
  14. Рассчитать кристаллохимическую формулу хромшпинелидов (файл ex8.xls) на три катиона. Итоговые результаты представить с точностью три знака после запятой. Построить график Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> для мол.%, объяснить наблюдаемую корреляцию.
  15. Описать методы профилактики распространения зловредных программ, а также средства защиты, используемые при заражении.
  16. Скачать PDF статей, полный текст которых доступен в самом свежем номере журнала Geochimica et Cosmochimica Acta.
  17. Найти три онлайн-курса по Earth Science, которые могли бы дополнить учебную программу на вашем курсе.
  18. В 2013 году в минералогическом обществе сообщили об открытии нового минерала, названного в честь основателя лаборатории месторождений алмазов геологического факультета МГУ. Минерал был обнаружен в изменённых участках ксенозёрен магнезиального ильменита в ассоциации с фрейденбергитом и магнезиальной ульвошпинелью в порфириновом кимберлите трубки АК8 кимберлитового поля Орапа, Ботсвана, Южная Африка. Информация об этом минерале сейчас представлена в двух статьях на английском языке. На какой странице

(укажите номер) изображена трещина в магнезиальном ильмените, содержащем этот (новый) минерал.

19. В рабочей книге Excel в ячейке B2 с помощью логических функций запишите формулу, которая выдает название минерала из шкалы Мооса, при вводе целого значения твердости в ячейку A1.

20. Рассчитать идеальный состав в весовых процентах оксидов пироксенов состава  $En_50Fs_{10}Wo_{40}$  и  $En_{80}Fs_5Wo_{15}$  и записать их формулы. En – энстатит, Fs – ферросилит, Wo – волластонит.

### Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (экзамен).

Результаты обучения, соответствующие виды оценочных средств	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
<b>Знания</b> (письменный или устный опрос.)	Знания отсутствуют или весьма фрагментарны	Знания есть, но отсутствует их систематичность	Знания систематические, но имеются пробелы	Систематические знания в достаточном объеме
<b>Умения</b> (письменный или устный опрос.)	Умения отсутствуют	Демонстрирует умения только по отдельным пунктам	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности не принципиального характера	Успешное умение самостоятельно разобраться с оригинальным и аналитическим и данными
<b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b> (письменный или устный опрос.)	Навыки владения отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки использования, но имеются пробелы	Сформированные навыки

### 8. Ресурсное обеспечение:

#### А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература: отсутствует.

#### Б) Перечень программного обеспечения:

- лицензионное: Microsoft Windows, Microsoft Office, Systat SigmaPlot, Adobe Photoshop, CorelDraw.

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: отсутствует.

Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: отсутствует.

#### Д) Материально-техническое обеспечение:

Учебная аудитория с мультимедийным проектором. Компьютерный класс.

**9. Язык преподавания** – русский.

**10. Преподаватель (преподаватели):** Ответственный за курс — Бирюков В.В., преподаватели: Бирюков В.В.

**11. Разработчики программы:** Бирюков В.В., Ульянов А.А.