



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра полезных ископаемых, геохимии, минералогии и петрографии**

УТВЕРЖДАЮ

Декан геологического факультета

*С.П. Примина*  
С.П. Примина

«27» марта 2025 г.



### Рабочая программа дисциплины

#### Б1.О.21 Петрография

Специальность **21.05.02 Прикладная геология**

Специализация **Геология месторождений нефти и газа,**

**Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных  
ископаемых**

Квалификация выпускника - **Горный инженер-геолог**

Форма обучения **заочная**

Согласовано с УМК геологического  
факультета

Протокол № 4 от «27» марта 2025 г.

Председатель \_\_\_\_\_

Летунов С.П.

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6

От «13» марта 2025 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

С.А. Сасим

Иркутск, 2025 г.

## Содержание

|                                                                                                                                              | стр. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| I. Цели и задачи дисциплины (модуля)                                                                                                         | 3    |
| II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.                                                                                              | 3    |
| III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)                                                                                   | 3    |
| IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)                                                                                               | 6    |
| 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов | 6    |
| 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине                                                                      | 11   |
| 4.3 Содержание учебного материала                                                                                                            | 14   |
| 4.3.1 Перечень практических занятий                                                                                                          | 16   |
| 4.3.2 Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов                               | 17   |
| 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов                                                                   | 18   |
| V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)                                                                      | 19   |
| а) перечень литературы                                                                                                                       |      |
| б) дополнительная литература                                                                                                                 |      |
| г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы                                                                                 |      |
| VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)                                                                                  | 20   |
| VII. Образовательные технологии                                                                                                              | 20   |
| VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                   | 21   |

## I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

### Цели:

Основной целью освоения дисциплины «Петрография» является всестороннее изучение магматических и метаморфических пород. Кристаллические породы представляют собой продукты эндогенных процессов, происходящих в земной коре и верхней мантии.

### Задачи:

- овладение методами петрографических исследований магматических и метаморфических пород;
- решение конкретных геологических проблем с применением петрографических, петрохимических, петрологических, и геохимических методов исследования;
- освоение различных методов пересчета химических анализов магматических и метаморфических пород;
- определение структуры, текстуры и минерального состава магматических и метаморфических пород.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина предусмотрена учебным планом для студентов 2 курса заочного отделения геологического факультета ИГУ по специальностям 21.05.02 Прикладная геология, специализация 05.03.01. «Геология», «Геология месторождений нефти и газа» и «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых».

Дисциплина «Петрография» направлена на повышение общей культуры образования студентов по направлению изучения вещественного состава горных пород, приобретении навыков полевых и лабораторных исследований магматических и метаморфических пород. Освоение дисциплины «Петрография» невозможно без изучения химии, физики, общей геологии, минералогии и кристаллографии.

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.01 Геология:

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                      | Индикаторы компетенций                                                                                 | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>ОПК-13<br/>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</i> | <i>ИДК ОПК13.1<br/>Использует современные методы изучения вещественного состава горных пород и руд</i> | <b><u>Знать:</u></b><br>- принципы постановки петрографических исследований и методологию петрологических исследований;<br>- современные проблемы комплексного использования геологических, петрологических и металлогенических методов |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>минерально-сырьевой<br/>базы</p> |                                                                                                                                                                                                                     | <p>исследования при решении научных и прикладных геологических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы исследования горных пород.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять магматические и метаморфические горные породы, и минералы вышеупомянутых пород в шлифах;</li> <li>- интерпретировать полученные в ходе петрографического исследования данные.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения минералов магматических и метаморфических пород;</li> </ul>                                                                                                              |
|                                     | <p><i>ИДК ОПК13.2</i><br/><i>Проводит</i><br/><i>описание и классифицирует горные породы и руды, в том числе идентифицирует минералы и горные породы и устанавливает взаимосвязь с их вещественным составом</i></p> | <p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы актуальных классификаций магматических, метаморфических и метаморфических пород и правила их описания;</li> <li>- основные петрогенетические процессы, участвующие в образовании магматических, метаморфических и метасоматических пород;</li> <li>- особенности химического и минерального составов пород, основные структурно-текстурные;</li> <li>- характеристики магматических, метаморфических и метасоматических пород, формы их залегания, полезные ископаемые, связанные с этими породами.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать горные породы по текстурно-</li> </ul> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>структурным особенностям и минеральному составу.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять последовательность образования минералов в породе;</li> <li>- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе петрографических исследований, требующих углубленных профессиональных знаний.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками классификации магматических и метаморфических пород;</li> <li>- навыками составления описания магматических и метаморфических пород.</li> </ul> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа,

в том числе 0,1 зачетной единицы, 5 часов на экзамен

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 0 часа

Из них 5 часов – практическая подготовка

Форма промежуточной аттестации: экзамен

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

| №<br>п/п | Раздел дисциплины/темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Курс | Всего часов | Из них практическая<br>подготовка обучающихся | Виды учебной работы,<br>включая самостоятельную работу<br>обучающихся, практическую подготовку и<br>трудоемкость<br>(в часах) |                         |              | Самостоятельная<br>работа | Формы текущего<br>контроля<br>успеваемости;<br>Форма<br>промежуточной<br>аттестации<br>(по семестрам) |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |             |                                               | Контактная работа<br>преподавателя с обучающимися                                                                             |                         |              |                           |                                                                                                       |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |             |                                               | Лекции                                                                                                                        | Лабораторные<br>занятия | Консультации |                           |                                                                                                       |
| 1        | <p>Раздел 1. <u>Введение</u> и <u>кристаллооптика</u>.</p> <p>Тема 1. Краткий очерк истории развития петрографических исследований магматических и метаморфических пород.</p> <p>Тема 2. Определение термина «горная порода». Общие представление о горных породах. Типы горных пород.</p> <p>Тема 3. Устройство поляризационного</p> | 2    | 20          | 1                                             | 3                                                                                                                             | 2                       |              | 14                        | Устный опрос                                                                                          |

| №<br>п/п | Раздел дисциплины/темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Курс | Всего часов | Из них практическая<br>подготовка обучающихся | Виды учебной работы,<br>включая самостоятельную работу<br>обучающихся, практическую подготовку и<br>трудоемкость<br>(в часах) |   |  | Самостоятел<br>ьная работа | Формы текущего<br>контроля<br>успеваемости;<br>Форма<br>промежуточной<br>аттестации<br>(по семестрам) |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |             |                                               | Контактная работа<br>преподавателя с обучающимися                                                                             |   |  |                            |                                                                                                       |
|          | микроскопа.<br>Тема 4. Изучение минералов без ввода<br>анализатора (при параллельных николях).<br>Тема 5. Изучение минералов при<br>включенном анализаторе (при скрещенных<br>николях).                                                                                                                               |      |             |                                               |                                                                                                                               |   |  |                            |                                                                                                       |
| 2        | Раздел 2. <u>Строение и свойства минералов<br/>магматических и метаморфических пород.</u><br><br>Тема 6. Классификация и характеристика<br>главных и второстепенных<br>породообразующих, акцессорных и<br>вторичных минералов.<br>Тема 7. Вещественный состав горных пород.<br>Тема 8. Оптические свойства минералов. | 2    | 35          | 1                                             | 2                                                                                                                             | 2 |  | 30                         | Устный опрос                                                                                          |
| 3        | Раздел 3. <u>Условия и механизмы действия<br/>эндогенных процессов. Магматизм и<br/>магматические породы.</u><br>Тема 9. Классификация эндогенных<br>геологических процессов.<br>Тема 10. Магматический процесс.                                                                                                      | 2    | 47,5        | 1,5                                           | 3                                                                                                                             | 3 |  | 40                         | Устный опрос                                                                                          |

| №<br>п/п | Раздел дисциплины/темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Курс | Всего часов | Из них практическая<br>подготовка обучающихся | Виды учебной работы,<br>включая самостоятельную работу<br>обучающихся, практическую подготовку и<br>трудоемкость<br>(в часах) |   |  | Самостоятел<br>ьная работа | Формы текущего<br>контроля<br>успеваемости;<br>Форма<br>промежуточной<br>аттестации<br>(по семестрам) |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |             |                                               | Контактная работа<br>преподавателя с обучающимися                                                                             |   |  |                            |                                                                                                       |
|          | Тема 11. Механизмы и кинетика кристаллизации магматических расплавов.<br>Тема 12. Фации глубинности магматических пород.<br>Тема 13. Структуры и текстуры магматических пород.<br>Тема 14. Магматические породы, их распространенность.<br>Тема 15 Магматические породы ультраосновного состава.<br>Тема 16. Магматические породы основного состава.<br>Тема 17. Магматические породы среднего состава.<br>Тема 18. Магматические породы кислого состава.<br>Тема 19. Магматические породы щелочного состава |      |             |                                               |                                                                                                                               |   |  |                            |                                                                                                       |
| 4        | Раздел 4. <u>Метаморфизм, типы метаморфизма, фации регионального и</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2    | 41,5        | 1,5                                           | 2                                                                                                                             | 3 |  | 35                         | Устный опрос                                                                                          |

| №<br>п/п | Раздел дисциплины/темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Курс | Всего часов | Из них практическая<br>подготовка обучающихся | Виды учебной работы,<br>включая самостоятельную работу<br>обучающихся, практическую подготовку и<br>трудоемкость<br>(в часах) |  |                            | Формы текущего<br>контроля<br>успеваемости;<br>Форма<br>промежуточной<br>аттестации<br>(по семестрам) |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |             |                                               | Контактная работа<br>преподавателя с обучающимися                                                                             |  | Самостоятел<br>ьная работа |                                                                                                       |
|          | <p><u>контактового метаморфизма, метасоматоз, метаморфогенное рудообразование.</u></p> <p>Тема 20. Метаморфизм – общие представления.</p> <p>Тема 21. Континентальная обстановка Главные факторы метаморфизма.</p> <p>Тема 22. Фации контактового метаморфизма (пироксен-роговиковая, амфибол-роговиковая, мусковит-роговиковая).</p> <p>Тема 23. Фации регионального метаморфизма (гранулитовая, амфиболитовая эпидот-амфиболитовая, зеленосланцевая)</p> <p>Тема 24. Фации метаморфизма высоких давлений (эклогитовая, фация дистеновых гнейсов и амфиболитов, фация дистен-мусковитовых сланцев, жадеит-лавсонит-глаукофановая фация.</p> <p>Тема 25. Индекс-минералы фаций метаморфических пород.</p> |      |             |                                               |                                                                                                                               |  |                            |                                                                                                       |

| №<br>п/п           | Раздел дисциплины/темы                                 | Курс | Всего часов | Из них практическая<br>подготовка обучающихся | Виды учебной работы,<br>включая самостоятельную работу<br>обучающихся, практическую подготовку и<br>трудоемкость<br>(в часах) |           |                            | Формы текущего<br>контроля<br>успеваемости;<br>Форма<br>промежуточной<br>аттестации<br>(по семестрам) |
|--------------------|--------------------------------------------------------|------|-------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                        |      |             |                                               | Контактная работа<br>преподавателя с обучающимися                                                                             |           | Самостоятел<br>ьная работа |                                                                                                       |
|                    | Тема 26. Текстуры и структуры<br>метаморфических пород |      |             |                                               |                                                                                                                               |           |                            |                                                                                                       |
| <b>Итого часов</b> |                                                        |      | <b>144</b>  | <b>5</b>                                      | <b>10</b>                                                                                                                     | <b>10</b> | <b>119</b>                 |                                                                                                       |

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| Курс | Название раздела, темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Самостоятельная работа обучающихся                                                                                                              |                    |                     | Оценочное средство | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Вид самостоятельной работы                                                                                                                      | Сроки выполнения   | Трудоемкость (час.) |                    |                                                                            |
| 2    | <p>Раздел 1. <u>Введение и кристаллооптика.</u></p> <p>Тема 1. Краткий очерк истории развития петрографических исследований магматических и метаморфических пород.</p> <p>Тема 2. Определение термина «горная порода». Общие представление о горных породах. Типы горных пород.</p> <p>Тема 3. Устройство поляризационного микроскопа.</p> <p>Тема 4. Изучение минералов без ввода анализатора (при параллельных николях).</p> <p>Тема 5. Изучение минералов при включенном анализаторе (при скрещенных николях).</p> | Закрепление лекционного материала, работа с литературой, повторение лекционного материала по записям в тетрадях, презентациям, конспектирование | В течение семестра | 14                  | Устный опрос       | Раздел V рабочей программы: основная литература, дополнительная литература |
| 2    | <p><u>Раздел 2. Строение и свойства минералов магматических и метаморфических пород.</u></p> <p>Тема 6. Классификация и характеристика главных и второстепенных породообразующих, аксессуарных и вторичных минералов.</p> <p>Тема 7. Вещественный состав горных пород.</p> <p>Тема 8. Оптические свойства минералов</p>                                                                                                                                                                                               | Закрепление лекционного материала, работа с литературой, повторение лекционного материала по записям в тетрадях, презентациям, конспектирование | В течение семестра | 30                  | Устный опрос       | Раздел V рабочей программы: основная литература, дополнительная литература |

| Курс | Название раздела, темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                     |                    |                     | Оценочное средство | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы                            |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Вид самостоятельной работы                                                                                                                             | Сроки выполнения   | Трудоемкость (час.) |                    |                                                                                   |
| 2    | <p>Раздел 3. Условия и механизмы действия эндогенных процессов. Магматизм и магматические породы.</p> <p>Тема 9. Классификация эндогенных геологических процессов.</p> <p>Тема 10. Магматический процесс.</p> <p>Тема 11. Механизмы и кинетика кристаллизации магматических расплавов.</p> <p>Тема 12. Фации глубинности магматических пород.</p> <p>Тема 13. Структуры и текстуры магматических пород.</p> <p>Тема 14. Магматические породы, их распространенность.</p> <p>Тема 15 Магматические породы ультраосновного состава.</p> <p>Тема 16. Магматические породы основного состава.</p> <p>Тема 17. Магматические породы среднего состава.</p> <p>Тема 18. Магматические породы кислого состава.</p> <p>Тема 19. Магматические породы щелочного состава</p> | <p>Закрепление лекционного материала, работа с литературой, повторение лекционного материала по записям в тетрадах, презентациям, конспектирование</p> | В течение семестра | 40                  | Устный опрос       | <p>Раздел V рабочей программы: основная литература, дополнительная литература</p> |

| Курс | Название раздела, темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Самостоятельная работа обучающихся |                    |                     | Оценочное средство                                | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы                     |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Вид самостоятельной работы         | Сроки выполнения   | Трудоемкость (час.) |                                                   |                                                                            |
| 2    | <p>Раздел 4. <u>Метаморфизм, типы метаморфизма, фации регионального и контактового метаморфизма, метасоматоз, метаморфогенное рудообразование.</u></p> <p>Тема 20. Метаморфизм – общие представления.</p> <p>Тема 21. Континентальная обстановка Главные факторы метаморфизма.</p> <p>Тема 22. Фации контактового метаморфизма (пироксен-роговиковая, амфибол-роговиковая, мусковит-роговиковая).</p> <p>Тема 23. Фации регионального метаморфизма (гранулитовая, амфиболитовая эпидот-амфиболитовая, зеленосланцевая)</p> <p>Тема 24. Фации метаморфизма высоких давлений (эклогитовая, фация дистеновых гнейсов и амфиболитов, фация дистен-мусковитовых сланцев, жадеит-лавсонит-глаукофановая фация.</p> <p>Тема 25. Индекс-минералы фаций метаморфических пород.</p> <p>Тема 26. Текстуры и структуры метаморфических пород</p> | 2                                  | В течение семестра | 35                  | Устный опрос, подготовка доклада по заданной теме | Раздел V рабочей программы: основная литература, дополнительная литература |
|      | Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                    | 119                 |                                                   |                                                                            |

### **4.3 Содержание учебного материала**

#### ***Раздел 1. Введение и кристаллооптика***

Тема 1. Краткий очерк истории развития петрографических исследований магматических и метаморфических пород. Связь петрографии и петрологии. Домикроскопический, микроскопический и физико-химический периоды развития петрографии. Генри Клифтон Сорби, Фердинанд Циркель, Франц Юльевич Левинсон-Лессинг – учёные, которые стояли у истоков развития петрографической науки. Понятие петрографической формации.

Тема 2. Определение термина «горная порода». Общие представления о горных породах. Типы горных пород. Горная порода как природный полиминеральный агрегат. Естественные тела, которые образуют горные породы.

Тема 3. Устройство поляризационного микроскопа. Природа света. Понятие поляризации света. Термин «шлифа». Виды окуляров в микроскопе и возможности их использования.

Тема 4. Изучение минералов без ввода анализатора (при параллельных николях). Обзор свойств минералов, которые можно определить при наблюдении без анализатора. Классификация формы минеральных зёрен по степени изометричности. Определение размера зёрен при микроскопическом наблюдении. Определение цвета и плеохроизма минералов. Определение характера спайности и измерение угла между плоскостями спайности. Определение оптического рельефа. Метод Бекке. Явление псевдоабсорбции.

Тема 5. Изучение минералов при включенном анализаторе (при скрещенных николях). Преломление и поляризация света в анизотропных кристаллах. Явление двулучепреломления. Определение силы двулучепреломления. Определение характера и угла погасания минералов.

#### ***Раздел 2. Строение и свойства минералов магматических и метаморфических пород***

Тема 6. Классификация и характеристика главных и второстепенных породообразующих, акцессорных и вторичных минералов. Силикатные и фемические минералы. Определение терминов «минерал» и «минеральный вид». Реакционный ряд Боуэна. Определение эвтектики расплава.

Тема 7. Вещественный состав горных пород. Породообразующие силикатные минералы. Кристаллохимия породообразующих силикатов.

Тема 8. Оптические свойства минералов. Оптические свойства минералов из классов островных, каркасных, цепочечных, ленточных и слоистых силикатов.

#### ***Раздел 3. Условия и механизмы действия эндогенных процессов. Магматизм и магматические породы.***

Тема 9. Классификация эндогенных геологических процессов. Процесс кристаллизации магмы. Метаморфический процесс. Метасоматический процесс.

Тема 10. Магматический процесс. Магма и компонентный состав магмы. Области магмогенерации.

Тема 11. Механизмы и кинетика кристаллизации магматических расплавов. Ликвация, ассимиляция, контаминация и гибридность магм. Гравитационная дифференциация в магмах.

Тема 12. Фации глубинности магматических пород. Плутонические и вулканические породы. Классификация магматических пород по содержанию кремнезёма и сумме щелочей. Формы залегания магматических пород.

Тема 13. Структуры и текстуры магматических пород.

Тема 14. Магматические породы, их распространенность.

Тема 15. Магматические породы ультраосновного состава. Минеральный и химический составы. Плутонические ультраосновные породы нормальной щёлочности – дуниты, оливиниты, перидотиты. Классификация и номенклатура ультрамафитов. Вулканические

и жильные ультраосновные породы нормальной щёлочности – пикриты, меймечиты, коматииты, кимберлиты.

Тема 16. Магматические породы основного состава. Минеральный и химический составы. Плутонические основные породы нормальной щёлочности – пироксениты (клинопироксениты, вебстериты, ортопироксениты), габбро и нориты, анортозиты. Вулканические и жильные основные породы нормальной щёлочности – базальты, долерит и диабазы.

Тема 17. Магматические породы среднего состава. Минеральный и химический составы. Плутонические средние породы нормальной щёлочности – диориты. Плутонические средние породы умеренно-щелочные – сиенит, монцонит, монцодиорит, монцогаббро. Вулканические средние породы нормальной щёлочности – андезиты, умеренно-щелочные – трахиты, трахиандешибазальты, трахиандезиты, латиты,

Тема 18. Магматические породы кислого состава. Минеральный и химический составы. Плутонические кислые породы нормальной щёлочности – граниты, умеренно-щелочные – граносиениты, монцограниты, аляскиты. Вулканические кислые породы нормальной щёлочности – рилиты, дациты, риодациты, пехштейны, игнимбриты, умеренно-щелочные – трахидациты, трахириолиты, трахириодациты.

Тема 19. Магматические породы щелочного состава. Щелочные ультраосновные породы – якупирангиты, мельтейгиты, ийолиты, турьяит, миссурит. Плутонические средние породы щелочные – фельдшпатоидные сиениты, вулканические – щелочные трахиты, фонолиты. Щелочные породы кислого состава: вулканические – пантеллериты и комендиты, плутонические – щелочные граносиениты, щелочные граниты, щелочные лейкограниты

#### ***Раздел 4. Метаморфизм, типы метаморфизма, фации регионального и контактового метаморфизма, метасоматоз, метаморфогенное рудообразование***

Тема 20. Метаморфизм – общие представления.

Тема 21. Континентальная обстановка Главные факторы метаморфизма.

Тема 22. Фации контактового метаморфизма (пироксен-роговиковая, амфибол-роговиковая, мусковит-роговиковая).

Тема 23. Фации регионального метаморфизма (гранулитовая, амфиболитовая эпидот-амфиболитовая, зеленосланцевая)

Тема 24. Фации метаморфизма высоких давлений (эклогитовая, фация дистеновых гнейсов и амфиболитов, фация дистен-мусковитовых сланцев, жадеит-лавсонит-глаукофановая фация.

Тема 25. Индекс-минералы фаций метаморфических пород.

Тема 26. Текстуры и структуры метаморфических пород.

#### 4.3.1. Перечень практических занятий

| №<br>п/п | №<br>раздела и<br>темы                                                                                          | Наименование<br>практических работ                                                                                                                                                                                               | Трудоемкость<br>(час.) |                                              | Оценочн<br>ые<br>средства | Формируемые<br>компетенции<br>(индикаторы)                  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                  | Всего<br>часов         | Из них<br>практи<br>ческая<br>подгото<br>вка |                           |                                                             |
| 1        | 2                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                | 4                      | 5                                            | 6                         | 7                                                           |
| 1        | Раздел 1.<br>Введение<br>и<br>кристалло<br>оптика.                                                              | Тема 3. Устройство<br>поляризационного<br>микроскопа.                                                                                                                                                                            | 0,2                    | 0,2                                          | Устный<br>опрос           | ОПК-13,<br>ИДК <sub>ОПК13.1</sub><br>ИДК <sub>ОПК13.2</sub> |
| 2        | Раздел 1.<br>Введение<br>и<br>кристалло<br>оптика.                                                              | Тема 4. Изучение<br>минералов без ввода<br>анализатора (при<br>параллельных николях).                                                                                                                                            | 0,9                    | 0,3                                          | Устный<br>опрос           | ОПК-13,<br>ИДК <sub>ОПК13.1</sub><br>ИДК <sub>ОПК13.2</sub> |
| 3        | Раздел 1.<br>Введение<br>и<br>кристалло<br>оптика.                                                              | Тема 5. Изучение<br>минералов при<br>включенном анализаторе<br>(при скрещенных<br>николях).                                                                                                                                      | 0,9                    | 0,3                                          | Устный<br>опрос           | ОПК-13,<br>ИДК <sub>ОПК13.1</sub><br>ИДК <sub>ОПК13.2</sub> |
| 4        | Раздел 2.<br>Строение<br>и<br>свойства<br>минерало<br>в<br>магматич<br>еских и<br>метаморф<br>ических<br>пород. | Тема 9. Оптические<br>свойства минералов.<br>Тема 10.<br>Кристаллооптические<br>методы диагностики<br>минералов.                                                                                                                 | 2                      | 1                                            | Устный<br>опрос           | ОПК-13,<br>ИДК <sub>ОПК13.1</sub><br>ИДК <sub>ОПК13.2</sub> |
| 5        | Раздел 3.<br>Главнейш<br>ие типы<br>магматич<br>еских<br>пород.                                                 | Тема 17 Магматические<br>породы ультраосновного<br>состава.<br>Тема 18. Магматические<br>породы основного<br>состава.<br>Тема 19. Магматические<br>породы среднего состава.<br>Тема 20. Магматические<br>породы кислого состава. | 2                      | 1                                            | Устный<br>опрос           | ОПК-13,<br>ИДК <sub>ОПК13.1</sub><br>ИДК <sub>ОПК13.2</sub> |

|   |                                                                                                                                          |                                                                                                           |   |   |                   |                                                       |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------|-------------------------------------------------------|
| 6 | Раздел 4. Метаморфизм, типы метаморфизма, фации регионального и контактового метаморфизма, метасоматоз, метаморфогенное рудообразование. | Тема 28. Индекс-минералы фаций метаморфических пород. Тема 30. Текстуры и структуры метаморфических пород | 2 | 1 | Устный опрос      | ОПК-13, ИДК <sub>ОПК13.1</sub> ИДК <sub>ОПК13.2</sub> |
| 7 | Разделы 3, 4. Главнейшие типы магматических пород.                                                                                       | Микроскопическое описание горной породы                                                                   | 2 | 1 | Письменная работа | ОПК-13, ИДК <sub>ОПК13.1</sub> ИДК <sub>ОПК13.2</sub> |

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

| П/п | Тема                                                           | Задание                                                                | Формируемая компетенция | ИДК                                           |
|-----|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|
| 1   | Металлогения гранитоидов                                       | Подготовка к Устному опросу по литературным источникам                 | ОПК-13                  | ИДК <sub>ОПК13.1</sub> ИДК <sub>ОПК13.2</sub> |
| 2   | Металлогения основных и ультраосновных пород                   | Подготовка к Устному опросу по литературным источникам                 | ОПК-13                  | ИДК <sub>ОПК13.1</sub> ИДК <sub>ОПК13.2</sub> |
| 3   | Карбонатиты. Генезис, вещественный состав, полезные ископаемые | Подготовка к Устному опросу по литературным источникам                 | ОПК-13                  | ИДК <sub>ОПК13.1</sub> ИДК <sub>ОПК13.2</sub> |
| 4   | Региональный метаморфизм андалузит-силлиманитового типа        | Подготовка к Устному опросу по литературным источникам, опосредованное | ОПК-13                  | ИДК <sub>ОПК13.1</sub> ИДК <sub>ОПК13.2</sub> |

|   |                                     |                                                                                                                                     |        |                          |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------|
|   |                                     | конспектирование по заданной теме из литературных источников                                                                        |        |                          |
| 5 | Металлогения метасоматических пород | Подготовка к Устному опросу по литературным источникам, опосредованное конспектирование по заданной теме из литературных источников | ОПК-13 | ИДКОПК13.1<br>ИДКОПК13.2 |

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Виды самостоятельной работы студентов, используемые при изучении дисциплины – «Петрография»:

- Непосредственное конспектирование;
- Устный доклад (презентация);
- Опосредованное конспектирование.

*Непосредственное конспектирование* – это запись в сокращённом виде сути информации по мере её изложения. При записи лекций или по ходу семинара этот способ оказывается единственно возможным, так как и то, и другое разворачивается у вас на глазах и больше не повторится, вы не имеете возможности ни забежать в конец лекции, ни по несколько раз «переслушивать её».

*Доклад (презентация)* - вид самостоятельной работы, используется в учебных и внеклассных занятиях, способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает практически мыслить. При подготовке доклада по заданной теме следует составить план, подобрать основные источники. Прежде всего, следует пользоваться литературой, рекомендованной учебной программой, а затем расширить список источников, включая и использование специальных журналов, где имеется новейшая научная информация. Работая с источниками, следует систематизировать полученные сведения, сделать выводы и обобщения. Изложение материала в докладе носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблему. Содержание доклада должно быть логичным. Объём доклада, как правило, от 5 до 15 машинописных страниц.

Критерии оценки доклада: соответствие теме; глубина проработки материала; правильность и полнота использования источников; владение терминологией и культурой речи.

*Опосредованное конспектирование* - опосредованное конспектирование начинают лишь после прочтения (желательно - перечитывания) всего текста до конца после того, как будет понятен общий смысл текста и его внутренние содержательно-логические взаимосвязи. Сам же конспект необходимо вести не в порядке его изложения, а в последовательности этих взаимосвязей: они часто не совпадают, а уяснить суть дела можно только в его логической, а не риторической последовательности. Естественно, логическую последовательность содержания можно понять, лишь дочитав текст до конца и осознав в целом его содержание. При такой работе станет ясно, что в каждом месте для вас существенно, что будет заведомо перекрыто содержанием другого пассажа, а что можно вообще опустить. Естественно, что при подобном конспектировании придется компенсировать нарушение порядка изложения текста всякого рода пометками,

перекрестными ссылками и уточнениями. Но в этом нет ничего плохого, потому что именно перекрестные ссылки наиболее полно фиксируют внутренние взаимосвязи темы.

## **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Петрография»**

### **а) Основная литература:**

Сизых А. И. Петрография метаморфических пород [Текст] : учеб, пособие / А. И. Сизых, М. А. Юденко ; Иркутский гос. ун-т, Геолог, фак. -Иркутск: Изд-во ИГУ, 2007. - 123 с. - 40 экз.

Сизых А.И. Оптический определитель минералов [Текст]: учеб, пособие / А.И. Сизых, В.А. Буланов; Иркутский гос. ун-т, Геол. фак. - 2-е изд., испр. и доп. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. - 279 с. - 16 экз.

Сизых А.И. Петрография метаморфических пород [Электронный ресурс]: учеб, пособие / А.И. Сизых, М.А. Юденко; Иркутский гос. ун-т, Науч. б-ка. - ЭВК. - Иркутск: ИГУ, 2007. - Режим доступа: Электронный читальный зал "Библиотех". - Неогранич. доступ.

Сизых Анатолий Иванович Курсовая работа по петрографии кристаллических пород [Электронный ресурс] : учеб, пособие / А. И. Сизых. - 2-е изд., испр. и доп. - ЭВК. - Иркутск : ИГУ, 2011. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.

Марин Ю.Б. Петрография: Учебник / Ю.Б. Марин. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный» . 2-е изд, испр. СПб, 2015. - 408 с.

### **б) Дополнительная литература:**

Сазонов А.М. Петрография магматических пород : учебное пособие / А.М. Сазонов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014.- 292 с.

Авченко О.В. Основы физико-химического моделирования минеральных систем [Текст] : научное издание / О. В. Авченко, К. В. Чудненко, И. А. Александров ; Рос. акад. наук, Дальневосточное отд-ние, Геолог, ин-т. - М. : Наука, 2009. - 229 с. - 2 экз.

Добровольский В.В. Геология. Минералогия, динамическая геология, петрография : учебник / В. В. Добровольский. - М. : Владос, 2008.-319 с.-2 экз.

Мельников А. И. Структурная эволюция метаморфических комплексов древних щитов [Текст] : научное издание / А. И. Мельников ; ред. Е. В. Складов ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т зем. коры. -Новосибирск : Гео, 2011. - 288 с. - 1 экз.

Мехоношин А.С. Краткий курс петрографии магматических и метаморфических горных пород : учеб, пособие для студ. / А. С. Мехоношин, Т. Б. Колотилина ; Иркутский гос. техн. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2006. - 157 с. - 1 экз.

Милютин А.Г. Геология : учебник / А. Г. Милютин. - 2-е изд., доп. - М. : Высш. шк., 2008. - 448 с. - 3 экз.

Рапацкая Л. А. Геология и литология [Текст] : учеб, пособие / Л. А. Рапацкая, Н. Е. Егорова ; Иркут. гос. техн. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2014. - 120с.- 1 экз.

Сизых А.И. Курсовая работа по петрографии кристаллических пород [Текст] : учеб, пособие / А. И. Сизых, В. А. Буланов ; Иркутский гос. ун-т, Геол. фак. - 2-е изд., испр. и доп. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. -158с.-10 экз.

### **в) программное обеспечение:**

программные продукты MS Office (Word, Excel, Power Point)

### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

2. Электронная библиотека «Труды ученых ИГУ» (<http://ellib.library.isu.ru>). Доступ к полным текстам учебных пособий, монографий и статей сотрудников университета, осуществляемый с любого компьютера сети Иркутского государственного университета.
3. Буквенные обозначения минералов, минеральных агрегатов и полезных ископаемых — горных пород и минералов [80128030<0431><043B><043E><043A>.indd](http://80128030<0431><043B><043E><043A>.indd) ([vsegei.ru](http://vsegei.ru));
4. Электронный петрографический справочник-определитель магматических, метаморфических и осадочных горных пород [Научно-исследовательский геологический институт \(vsegei.ru\)](http://Научно-исследовательский геологический институт (vsegei.ru))
5. Петрографический кодекс РФ [Petr\\_kodeks.pdf](http://Petr_kodeks.pdf) ([tpu.ru](http://tpu.ru))
6. [Mindat.org](http://Mindat.org) - Mines, Minerals and More
7. Научная библиотека Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина – [www.gybkin.ru](http://www.gybkin.ru)
8. Научная библиотека МГУ – [www.lib.msm.su](http://www.lib.msm.su)
9. Электронная библиотека Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МГУЭСИИ) – [www.ibc.mesi.ru](http://www.ibc.mesi.ru)
10. Библиотека Санкт-Петербургского университета – [www.unilib.neva.ru](http://www.unilib.neva.ru)
11. Научно-техническая библиотека СибГТУ – [www.lib.sibstru.kts.ru](http://www.lib.sibstru.kts.ru)
12. Российская Государственная библиотека – [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
13. Государственная публичная научно-техническая библиотека – [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)
14. Библиотека естественных наук РАН – [www.ben.irex.ru](http://www.ben.irex.ru)
15. Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы – [www.libfl.ru](http://www.libfl.ru)
16. Библиотека Академии наук – [www.spb.org.ru/ban](http://www.spb.org.ru/ban)

## V. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Специализированная 208 аудитория (коллекция шлифов и горных пород, 12 микроскопов). Используются учебные геологические карты, шкалы Мооса, альбом космических снимков, геохронологическая таблица, макеты структурных форм.

Мультимедийный проектор, ноутбук, экран.

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение ведется с использованием частично электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: Образовательный портал ИГУ [educa.isu.ru](http://educa.isu.ru)

Одним из направлений развития геологического факультета Иркутского государственного университета является компьютеризация учебного процесса. В этой связи закупается компьютерное оборудование и в учебный процесс активно внедряются компьютерные технологии.

Достаточно активно в учебный процесс внедряются современные методики обучения. В частности, применяются ролевые, имитационные технологии обучения, особенно по специальным дисциплинам. Компьютеризация позволяет использовать в учебном процессе компьютерные технологии и современные базы геологических данных, кроме этого, обеспечивается возможность электронных консультаций преподавателей.

Кафедры геологического факультета имеют современную информационную базу, обеспечивающую возможность оперативного получения и обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами. Персональные компьютеры включены в локальную сеть с выходом в интернет; сервер работает на базе операционной системы UNIX. На компьютерах установлены операционные системы Windows 8, Windows 10.

Интерактивные учебники применяются при изучении инженерных дисциплин. С этой целью оборудована специальная аудитория. В настоящий период все кафедры соединены в локальную сеть, подключены к оптоволоконному кабелю, имеют выход в Интернет, кафедры ведут занятия в современном компьютерном классе с лицензионным программным обеспечением, имеется мультимедийный проектор, экран, спутниковый телефон, GPS.

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### Оценочные средства (ОС):

#### Компетенции (дескрипторы компетенций), формируемые в процессе изучения дисциплины

| Индекс и наименование компетенции и ИДК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Признаки проявления компетенции/дескриптор(ов) в соответствии с уровнем формирования в процессе освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ОПК-13</b><br/>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</p> <p><b>ИДК ОПК13.1</b><br/>Использует современные методы изучения вещественного состава горных пород и руд</p> | <p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы постановки петрографических исследований и методологию петрологических исследований;</li> <li>- современные проблемы комплексного использования геологических, петрологических и металлогенических методов исследования при решении научных и прикладных геологических задач;</li> <li>- современные методы исследования горных пород.</li> </ul> <p><b><u>Умеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять магматические и метаморфические горные породы, и минералы вышеупомянутых пород в шлифах;</li> <li>- интерпретировать полученные в ходе петрографического исследования данные.</li> </ul> <p><b><u>Владет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения минералов магматических и метаморфических пород;</li> </ul> <p><b><u>Повышенный уровень:</u></b></p> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно составлять описание горной породы и интерпретировать полученные данные в рамках направления своей профессиональной деятельности.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>ИДК ОПК13.2</i><br/> <i>Проводит</i><br/> <i>описание и</i><br/> <i>классифицирует</i><br/> <i>горные породы и</i><br/> <i>руды, в том числе</i><br/> <i>идентифицирует</i><br/> <i>минералы и горные</i><br/> <i>породы и</i><br/> <i>устанавливает</i><br/> <i>взаимосвязь с их</i><br/> <i>вещественным</i><br/> <i>составом</i></p> | <p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы актуальных классификаций магматических, метаморфических и метасоматических пород и правила их описания;</li> <li>- основные петрогенетические процессы, участвующие в образовании магматических, метаморфических и метасоматических пород;</li> <li>- особенности химического и минерального составов пород, основные структурно-текстурные;</li> <li>- характеристики магматических, метаморфических и метасоматических пород, формы их залегания, полезные ископаемые, связанные с этими породами.</li> </ul> <p><b><u>Умеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать горные породы по текстурно-структурным особенностям и минеральному составу.</li> <li>- определять последовательность образования минералов в породе;</li> <li>- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе петрографических исследований, требующих углубленных профессиональных знаний.</li> </ul> <p><b><u>Владеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками классификации магматических и метаморфических пород;</li> <li>- навыками составления описания магматических и метаморфических пород.</li> </ul> <p><b><u>Повышенный уровень:</u></b><br/> <b><u>Умеет</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно или с помощью более опытных коллег составлять соответствующие разделы геологического отчёта по результатам своих исследований.</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

***Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета***

**Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:**

Оценочные материалы по данной дисциплине представляют собой тестовые задания, для выявления сформированности у обучающихся профессиональных компетенций ОПК-1 и ОПК-2.

***Демонстрационный вариант теста***

**1. Что такое горная порода?**

- А. Природная ассоциация минералов
- Б. Это агрегат более или менее количественно и качественно постоянных минеральных зерен, отличающихся определенным строением, физическими свойствами и геологическими условиями образования.
- В Совокупность минералов сформировавшихся в эндогенных условиях

**2. Оптические свойства минералов горных пород**

- А. Удельный вес, плотность, ковкость

- Б. Неокрашенные, окрашенные, прозрачные, непрозрачные, изотропные, анизотропные, положительные, отрицательные
  - В. Радиоактивность, вкусовые качества
- 3. Плеохроизм**
- А. Изменение формы и размера минералов
  - Б. Плеохроизмом называется свойство кристаллов темноцветных минералов изменять окраску в зависимости от направления световых колебаний, проходящих через них.
  - В. Изменение петрохимических свойств минералов
- 4. Оптическая индикатриса**
- А. Фигура, построенная с использованием оптической оси минерала
  - Б. Воображаемая фигура, построенная на величинах показателей преломления, отложенных в направлении колебания электрического вектора соответствующей световой волны, перпендикулярном к направлению ее распространения.
  - В. Фигура, имеющая форму трехосного эллипсоида.
- 5. Породы ультраосновного состава**
- А. Граниты, гранодиориты, сиениты
  - Б. Перидотиты, пироксениты, дуниты
  - В. Гнейсы, сланцы, амфиболиты
- 6. Глубинные (интрузивные) породы основного состава**
- А. Диориты, сиениты, граносиениты
  - Б. Габбро, нориты, габбро-нориты, анортозиты, троктолиты
  - В. Амфиболиты, гранатовые амфиболиты, эрланы
- 7. Эффузивный аналог габбро**
- А. Риолит
  - Б. Базальт
  - В. Дацит
  - Г. Андезит
- 8. Интрузивные представители пород среднего состава**
- А. Пироксениты, перидотиты, горнблендиты
  - Б. Диориты, сиениты, гранодиориты, граносиениты
  - В. Граниты рапакиви, плагиограниты
  - Г. Габбро, нориты
- 9. Эффузивные разновидности пород среднего состава**
- А. Риолиты, андезиты
  - Б. Андезиты, дациты, трахиты
  - В. Ортоамфиболиты, ортогнейсы, роговики
  - Г. Базальты
- 10. Глубинные (интрузивные) представители пород кислого состава**
- А. Габброиды, анортозиты
  - Б. Граниты, плагиограниты, граниты рапакиви
  - В. Долериты, базальты, диабазы
  - Г. Диориты, монцониты
- 11. Эффузивные аналоги пород кислого состава**
- А. Андезиты, андези-базальты, базальты
  - Б. Риолиты
  - В. Гнейсы, кварциты, сланцы
  - Г. Базальты
- 12. Формы залегания гранитов**
- А. Покровы, потоки, купола
  - Б. Батолиты, штоки, массивы, жилы

- В. Силлы, лакколиты, лополиты
- 13. Интрузивные представители щелочных пород**
- А. Габбро, габбро-нориты, нориты, троктолиты
  - Б. Нефелиновые сиениты, луавриты, уртиты, ийолиты,
  - В. Диориты, гранодиориты, адамелиты
- 14. Магматическая формация**
- А. Набор пород любого состава характерных для развития складчатой области
  - Б. Природная ассоциация пород, закономерно появляющаяся на определенных этапах развития крупных структур земной коры
  - В. Ассоциация пород основного состава, встречающаяся в пределах осадочного чехла платформы
- 15. Что такое метаморфизм?**
- А. Процесс изменения осадочных пород на стадии уплотнения осадка
  - Б. Процесс преобразования горных пород под действием температуры, давления и флюидов.
  - В. Изменение магматических пород под действием температуры
  - Г. Процесс преобразования горных пород под действием температуры и давления
- 16. Главные факторы метаморфизма и метасоматоза**
- А. Физико-химические
  - Б. Температура, давление и флюиды
  - В. Концентрация компонентов
- 17. Что такое метаморфическая фация**
- А. Ассоциация пелитовых (глинистых) пород
  - Б. Набор пород метаморфизованных в определенных Р-Т условиях
  - В. Набор карбонатных пород, подвергшихся метаморфизму
- 18. Низкотемпературные фации метаморфизма**
- А. Гранулитовая, эклогитовая фации
  - Б. Цеолитовая и зелёсланцевая фации
  - В. Альмандин-амфиболитовая, кордиерит-амфиболитовая фации
- 19. Среднетемпературная фация регионального метаморфизма**
- А. Зеленосланцевая фация
  - Б. Эпидот-амфиболитовая фация
  - В. Эклогитовая фация
- 20. Высокотемпературные фации регионального метаморфизма**
- А. Цеолитовая и зеленосланцевая фации
  - Б. Альмандин-амфиболитовая и гранулитовая фации
  - В. Пумпеллит-пренит-кварцевая фация
- 21. Фации контактового метаморфизма**
- А. Кианит-силлиманитовая фациальная серия
  - Б. Альбит-эпидот-роговиковая, роговообманково- и пироксен-роговиковая
  - В. Жадеит-глаукофановая фациальная серия
- 22. Метасоматоз**
- А. Изменение минералов в результате наложенных процессов
  - Б. Процесс замещения одних минералов или горных пород другими с изменением химического состава при взаимодействии горной породы с расплавом и флюидом
  - В. Петрохимическое изменение горных пород под действием температур
- 23. Анатексис и палингенез**
- А. Высокотемпературный метаморфизм
  - Б. Частичное или полное плавление пород под воздействием температуры, давления и флюидов
  - В. Метаморфизм зеленосланцевой и эпидот-амфиболитовой фации

## **24. Грейзенизация**

- А. Метасоматический процесс, обусловленный становлением гранитоидов
- Б. Грейзенизация это пневматолито-гидротермальный процесс, осуществляющийся в кислой среде с привнесением  $O_2$ , F, S, Fs,  $Co_2$ , Sn, W, Mo, Fe, Pb, Li, Be и других элементов, выносом щелочей и щелочных земель
- В. Процесс преобразования пород кислого состава.

## **25. Пропилитизация**

- А. Процесс регионального метаморфизма осуществляющийся в Р-Т условиях зеленосланцевой фации.
- Б. Процесс гидротермального преобразования вулканогенных пород основного и среднего состава
- В. Метасоматическое преобразование осадочных пород

## **26. Породы контактового метаморфизма**

- А. Гнейсы, сланцы, амфиболиты
- Б. Роговики, скарны
- В. Мраморы, эрланы, эпидозиты

## **27. Породы регионального метаморфизма зеленосланцевой фации**

- А. Ставролитовые, дистеновые и силлиманитовые сланцы
- Б. Зеленые и углистые сланцы
- В. Форстеритовый, диопсидовый, волластонитовый мрамор

## **28. Породы регионального метаморфизма эпидот-амфиболитовой фации**

- А. Хлорит-серицитовые и биотит-хлоритовые сланцы
- Б. Эпидозиты и эпидотовые амфиболиты
- В. Шпинель-форстеритовый и волластонитовый мрамор

## **29. Породы регионального метаморфизма гранулитовой фации**

- А. Гранат-двуслюдяные гнейсы и сланцы
- Б. Гранулиты, эндербиты, чарнокиты
- В. Серицитовые и хлоритовые сланцы

## **30. Породы эклогитовой фации**

- А. Гранатовые амфиболиты
- Б. Эклогиты, алмазоносные эклогиты
- В. Дистеновые гнейсы и сланцы

| № | Вид контроля      | Контролируемые темы<br>(разделы) | Компетенции,<br>компоненты<br>которых<br>контролируются |
|---|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1 | Устный опрос      | Разделы 1-4                      | ОПК-13, ИДКОПК13.1,<br>ИДКОПК13.2                       |
| 2 | Письменная работа | Разделы 1-4                      | ОПК-13, ИДКОПК13.1,<br>ИДКОПК13.2                       |
| 3 | Экзамен           | Разделы 1-4                      | ОПК-13, ИДКОПК13.1,<br>ИДКОПК13.2                       |

**Оценочные средства для промежуточной аттестации в форме – экзамен.**

***Примерный перечень вопросов к экзамену***

1. Петрография как наука, этапы её возникновения, основоположники. Связь петрографии с другими дисциплинами.

2. Методы петрографических исследований.
3. Природа света и оптические свойства минералов.
4. Устройство поляризационного микроскопа.
5. Исследования минералов без анализатора (при одном николе).
6. Исследования минерала при скрещенных николях.
7. Форма зёрен минералов и спайность (особенности изучения в шлифе).
8. Цвет минералов в шлифе и понятие плеохроизма.
9. Определение оптического рельефа минералов, типы рельефа, метод Бекке, явление псевдоабсорбции.
10. Оптически изотропные и анизотропные минералы.
11. Интерференционная окраска минералов
12. Характер и угол погасания минералов.
13. Горная порода: понятие. Типы горных пород. Минеральный и химический составы горных пород. Формы представления составов горных пород.
14. Классификация минералов магматических и метаморфических пород (главные, второстепенные, акцессорные, вторичные).
15. Силикатные и феррические породообразующие минералы.
16. Значение отдельных групп минералов в классификации магматических пород.
17. Структуры и текстуры плутонических (интрузивных) пород.
18. Структуры и текстуры вулканических (эффузивных) пород.
19. Трещины отдельности, типы отдельности магматических пород.
20. Понятия магмы, лавы, магматический расплав. Компонентный состав магмы.
21. Обстановки магмогенерации. Модели формирования магматических расплавов.
22. Процессы эволюции магмы. Кристаллизационная и гравитационная дифференциация. Эволюционные ряды Боуэна. Ликвация, контаминация, ассимиляция, гибридизм магм.
23. Формы залегания плутонических (интрузивных) пород.
24. Формы залегания вулканических (эффузивных) пород.
25. Принципы классификации магматических пород.
26. Классификационная диаграмма TAS. Классификационная диаграмма QAPF.
27. Ультраосновные плутонические породы нормальной щелочности (*оливиниты, дуниты, перидотиты*).
28. Ультраосновные вулканические и жильные породы нормальной щелочности (*пикриты, меймечиты, коматииты*), повышенной щелочности и щелочные (*кимберлиты*).
29. Щелочные ультраосновные плутонические породы (*якупирангиты, ийолиты, мельтейгиты, уртиты*).
30. Плутонические породы основного состава нормальной щелочности (*габбро, нориты, пироксениты, горнблендиты, троктолиты, анортозиты*).
31. Вулканические породы основного состава нормальной щелочности (*базальты и пикробазальты*).
32. Магматические породы среднего состава нормальной щелочности (семейство *диоритов-андезитов*).
33. Магматические породы среднего состава повышенной щелочности и щелочные (*монзониты, сиениты, фельдипаттоидные сиениты, латиты, трахиты, фонолиты*).

34. Кислые магматические породы (*граниты, гранодиориты, дациты, риолиты, щелочные граниты, щелочные риодациты (пантеллериты) и щелочные риолиты (комендиты)*).

35. Понятия «магматический комплекс», «вулканоплутоническая ассоциация».

36. Метаморфизм – общие представления.

37. Типы метаморфизма и краткая их характеристика.

38. Главные факторы метаморфизма.

39. Фации контактового метаморфизма (пироксен-роговиковая, амфибол-роговиковая, мусковит-роговиковая).

40. Фации регионального метаморфизма (гранулитовая, амфиболитовая эпидот-амфиболитовая, зеленосланцевая)

41. Фации метаморфизма высоких давлений (эклогитовая, фация дистеновых гнейсов и амфиболитов, фация дистен-мусковитовых сланцев, жадеит-лавсонит-глаукофановая фация.

42. Индекс-минералы фаций метаморфических пород.

43. Метасоматоз и метасоматические породы.

44. Текстуры и структуры метаморфических пород.

45. Определение последовательности образования минералов в шлифе

46. Породообразующие силикатные минералы.

47. Кристаллохимия породообразующих силикатных минералов

48. Минералы группы оливина, их оптические свойства и диагностика в шлифе

49. Минералы группы пироксенов, их оптические свойства и диагностика в шлифе.

50. Минералы группы амфиболов, их оптические свойства и диагностика в шлифе.

51. Плаггиоклазы, их оптические свойства и диагностика в шлифе. Ряд плаггиоклазов и способы определения номера плаггиоклаза.

52. Калиевые полевые шпаты, их оптические свойства и диагностика в шлифе.

53. Группа слюд, их оптические свойства и диагностика в шлифе.

54. Кварц, оптические свойства и диагностика в шлифе.

55. Фельдшпатоиды, их оптические свойства и диагностика в шлифе.

56. Роль текстурно-структурных признаков породы при определении её вида на примере пород основного состава (габбро-долерит-базальт).

57. Роль текстурно-структурных признаков породы при определении её генезиса (на примере гранит-риолит и гнейс).

**Разработчики:**



доцент Т.А. Чикишева



доцент С.А. Сасим

(подпись)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.02 «Прикладная геология».

Программа рассмотрена на заседании кафедры полезных ископаемых геохимии, минералогии и петрографии  
» марта 2025 г.

Протокол № 6

Зав. кафедрой полезных ископаемых геохимии, минералогии и

петрографии  Сасим С.А.

*Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*