

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 13.05.2024 11:48:25  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

## МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по  
УМР

\_\_\_\_\_ Н.В. Зонова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: **Петрография**

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

специализации:

Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых  
Геофизические методы исследования скважин

Форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки / специализации: Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых, Геофизические методы исследования скважин

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры ГНГ

И. о. заведующего кафедрой ГНГ

М.Д.Заватский

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий кафедрой ПГФ

С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:

Л. Б. Бакиева, доцент кафедры ГНГ, канд. геол.-минер. наук, доцент

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины: изучение вещественного состава земной коры (химического и минерального).

Задачи дисциплины: раскрытие основных законов образования, изменения и разрушения природных тел - кристаллических горных пород; выявление особенностей их состава, закономерностей и условий образования (генезиса) и форм залегания, распространения в земной коре и практического использования горных пород.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Петрография» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание разнообразия и классификации кристаллических горных пород, их вещественного состава (породообразующие, вторичные, второстепенные. акцессорные минералы) и структурно-текстурных особенностей, характерных парагенетических ассоциаций минералов, слагающих породы, генезиса пород и форм залегания геологических тел, а также распространения в земной коре кристаллических пород разных типов и классов; знание методов изучения горных пород, в том числе полевые наблюдения и камеральные исследования (химический анализ, спектральный, кристаллооптический метод, электронно-микроскопический анализ, методы определения абсолютного возраста);

умение производить кристаллооптические исследования в шлифах с помощью поляризационного микроскопа с целью диагностики пород по их модальному (минеральному) составу и текстурно-структурных особенностей; строить геологические профили, составлять разрезы, читать геологические карты;

владение навыками по определению минералов и горных пород в штуфах, шлифах (кристаллооптический метод), чтению геологических карт и построению геологических разрезов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Общая геология» и служит основой для освоения дисциплин «Нефтепромысловая геология и разработка месторождений углеводородов».

## **3. Результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)                                                                                                     | Код и наименование результата обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2<br>Способен применять методы и способы геолого-экономической оценки минерально-сырьевой базы и месторождений полезных ископаемых                                   | ОПК-2.1<br>Использует методологию и оптимизацию подходов к применению различных методик геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых         | Уметь (У1): использовать методы работы с комплексом оборудования, снабженного программным продуктом для петрографических исследований, в том числе для геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                          | ОПК-2.2<br>Анализирует, оценивает и прогнозирует экономические результаты при выборе методов геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых.   | Уметь (У2): анализировать, оценивать и прогнозировать основные возможности и ограничения использования методов изучения состава и свойств пород, в том числе при выборе методов геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                          | ОПК-2.3<br>Владеет методами геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых                                                                     | Владеть (В3): навыками описания кристаллические горных пород в полевых условиях и в камеральных условиях в образцах и в шлифах с помощью поляризационного микроскопа, основываясь на знании оптических, кристаллографических, структурных и текстурных особенностей пород, необходимых при геолого-экономической оценке определения промышленной ценности месторождений полезных ископаемых                                                                                                                          |
| ОПК-5<br>Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве | ОПК-5.1<br>Использует основные методы и приемы изучения геологических условий, объемы и методику проведения исследований.                                      | Знать (З1): основы классификации и номенклатуры кристаллических горных пород, таксоны классификации и критерии их выделения, минеральный и химический состав пород, структуры, текстуры и условия образования; основные законы дифференциации, ассимиляции и кристаллизации магмы, условия их возникновения в земной коре,<br>Уметь (У1): использовать методы графического изображения горно-геологической информации<br>Владеть (В1): знаниями о магматических формациях, их связи с геотектоническими структурами; |
|                                                                                                                                                                          | ОПК-5.2<br>Применяет в своей профессиональной деятельности основные методы и приемы изучения геологических условий, объемы и методику проведения исследований. | Уметь (У2): квалифицированно описывать магматические и метаморфические горные породы в полевых условиях, в образцах и с помощью поляризационного микроскопа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                          | ОПК-5.3<br>Владеет навыками анализа и применения полученных результатов в ходе изучения района геологических работ                                             | Владеть (В3): навыками анализа и применения полученных результатов для решения задач петрографических исследований района работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа/контроль, час. | Форма промежуточной аттестации/час |
|----------------|---------------|--------------------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
|                |               | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные занятия |                                       |                                    |
| ОФО            | 3/5           | 18                                         | -                    | 34                   | 29/27                                 | Экзамен                            |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Аудиторные занятия, час. |      |     | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК                                                        | Оценочные средства                                                                                                 |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------|-----|-----------|-------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Номер раздела        | Наименование раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Л.                       | П р. | Лаб |           |             |                                                                |                                                                                                                    |
| 1     | 1                    | Петрография, объекты изучения и петрографические подразделения. Типы кристаллических горных пород в соответствии с Петрографическим кодексом                                                                                                                                                           | 1                        | -    |     | 0,5       | 1,5         | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3<br>ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3 | вопросы для опроса (устный или письменный), презентация-отчет по лабораторной работе, заключительный тест по курсу |
| 2     |                      | Классификация и номенклатура магматических горных пород                                                                                                                                                                                                                                                | 1                        | -    | 2   | 0,5       | 1,5         |                                                                |                                                                                                                    |
| 3     |                      | Генезис, формы залегания и строение геологических тел магматических горных пород                                                                                                                                                                                                                       | 2                        |      |     | 0,5       | 2,5         |                                                                |                                                                                                                    |
| 4     |                      | Понятие о первичных магмах и причины разнообразия магматических горных пород. Представление о процессах кристаллизационной дифференциации, ликвации, гибридизма, ассиимляции.                                                                                                                          | 1                        |      |     | 0,5       | 1,5         |                                                                |                                                                                                                    |
| 5     |                      | Вещественный состав магматических горных пород, структуры и текстуры.                                                                                                                                                                                                                                  | 3                        |      | 14  | 9         | 28          |                                                                |                                                                                                                    |
| 6     |                      | Общая характеристика классов магматических горных пород по отрядам и подотрядам                                                                                                                                                                                                                        | 3                        |      | 8   | 9         | 20          |                                                                |                                                                                                                    |
| 7     | 2                    | Метаморфические породы, их классификация, вещественный состав, в том числе характеристика метаморфических минералов, структурно-текстурные особенности. Факторы, виды и фации метаморфизма. Общая характеристика наиболее распространенных видов метаморфических пород в соответствии с классификацией | 3                        |      | 8   | 4         | 15          |                                                                |                                                                                                                    |
| 8     | 3                    | Метасоматические породы, их классификация, вещественный                                                                                                                                                                                                                                                | 2                        |      | 2   | 4         | 8           |                                                                |                                                                                                                    |

|        |                                                        |                                                                                                                                                                              |    |   |    |     |     |                         |
|--------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|-----|-----|-------------------------|
|        |                                                        | состав, структурно-текстурные особенности. Факторы метасоматоза. Общая характеристика наиболее распространенных видов метасоматических пород в соответствии с классификацией |    |   |    |     |     |                         |
| 9      | 4                                                      | Мигматиты - полигенные породы, их генезис и процессы образования мигматитов, классификация и характеристика (вещественный состав и структурно-текстурные особенности)        | 1  |   |    | 0,5 | 1,5 |                         |
| 10     | 5                                                      | Коптогенные (импактные) породы, их генезис, распространение и залегание, классификация и критерии выделения таксонов, состав и структурно-текстурные особенности             | 1  |   |    | 0,5 | 1,5 |                         |
| 11     | Курсовая работа/проект учебным планом не предусмотрены |                                                                                                                                                                              |    |   |    |     | 0   |                         |
| 12     | экзамен                                                |                                                                                                                                                                              |    |   |    |     | 27  |                         |
| Итого: |                                                        |                                                                                                                                                                              | 18 | - | 34 | 29  | 108 | Устный экзамен или тест |

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

1. Петрография, объекты изучения и петрографические подразделения. Типы кристаллических горных пород в соответствии с Петрографическим кодексом. Методы изучения кристаллических горных пород и объекты исследования, в т. ч. метод изучения пород в шлифах, электронно-микроскопический анализ, количественные методы.).

2. Магматические горные породы. Классификация и номенклатура, критерии выделения классификационных единиц, таксоны классификации.

3. Генезис и условия образования магматических пород, формы и условия залегания магматических тел. Интрузивные (глубинные, гипабиссальные) и вулканические породы (эффузивные, эксплозивные, экструзивные), зависимость формы тел магматических пород от глубины залегания, активности магмы, строения вмещающих толщ. Интрузии кратогенов и орогенов, согласные и секущие. Строение интрузивных тел. Жильные горные породы: асхистовые и диасхистовые. Вулканические породы и характеристика продуктов извержений. Основные формы залегания эксплозивных и эффузивных пород, характеристика различных типов потоков. Формы залегания и характеристика эксплозивных и экструзивных геологических тел, связанных с извержениями центрального типа: гавайским, катмайским, стромболианским (щитовые вулканы, купола, пики, конусы, стратовулканы, некки, жерла и кратеры); положительные отрицательные формы вулканических построек (кальдеры и маары). Строение экструзивных тел. Вулканокластические породы и их классификация.

Общие понятия о природных силикатных расплавах (магмах, лавах); химический состав магмы и причины разнообразия магматических горных пород. Представление о процессах кристаллизационной дифференциации, ликвации, гибридизма, ассиимляции.

#### 4. Вещественный состав магматических горных пород:

Химический состав. Петрогенные элементы и их среднее содержание в магматических породах. Редкие и летучие компоненты и их роль в горных породах. Классификация пород по химическому составу, выделение основных рядов: нормального, агпаитового, плюмазитового. Поня-

тие о петрохимических пересчетах. Методы пересчета и графического изображения химического состава горных пород по А.Н.Заварицкому.

Минеральный состав магматических пород. Классификация и характеристика минералов по генезису (первичные, вторичные, ксеногенные), по их роли в породе и количественному соотношению (главные, второстепенные, акцессорные), химическому составу (силикатные, феррические). Дейтерические явления на поздних стадиях кристаллизации. Парагенезис и закономерные природные минеральные ассоциации. Общие закономерности кристаллизации минералов и основные физико-химические законы, их определяющие. Реакционные ряды минералов.

#### 5. Структурно-текстурные особенности магматических горных пород.

Структуры и их классификация по степени кристалличности, относительным и абсолютным размерам зерен, их форме и взаимоотношениям. Степень идиоморфизма минералов как критерий последовательности их образования. Основные структуры интрузивных пород по степени идиоморфизма. Главные структуры эффузивных пород: порфировая и афировая. Разновидности структур основной массы.

Текстуры и их классификация в зависимости от взаимного расположения минеральных агрегатов, их ориентировки и характера заполнения ими пространства.

#### 6. Характеристика магматических пород (классов вулканических и плутонических) в соответствии с классификацией по отрядам и подотрядам:

Отряд «Ультраосновные магматические породы» - характеристика главных видов и разновидностей пород, структурно-текстурные особенности, вторичные изменения; геологические условия нахождения.

Ультраосновные магматические породы нормально-щелочного подотряда (плутонические и вулканические). Полезные ископаемые, связанные с ультраосновными породами и продуктами их метаморфизма (платина, хромиты, никель, кобальт, алмазы, хризотил-асбест).

Ультраосновные породы щелочного и умеренно-щелочного подотрядов (плутонические и вулканические). Полезные Особенности химического и минерального состава. Развитие процессов внутрикамерного гибридизма и высокотемпературного метасоматизма с образованием тождественных метасоматитов и гибридных пород. Условия нахождения и главные регионы распространения, специфичность металлогении.

Отряд «Основные магматические породы» - характеристика главных видов и разновидностей пород, структурно-текстурные особенности, вторичные изменения; геологические условия нахождения / залегания. Особенности химического и минерального состава. Структуры и текстуры.

Основные породы нормально-щелочного подотряда (плутонические и вулканические).

Основные породы умеренно-щелочного подотряда (плутонические и вулканические).

Основные породы щелочного подотряда (плутонические и вулканические). Полезные ископаемые, связанные с породами этой группы.

Базальты Западно-Сибирского региона, условия залегания, вещественный состав, структурно-текстурные особенности, процессы изменения, формационная принадлежность.

Отряд «Средние магматические породы» - характеристика главных видов и разновидностей пород, структурно-текстурные особенности, вторичные изменения; специфичность акцессориев, геологические условия нахождения / залегания. Полезные ископаемые, основные регионы развития.

Средние породы подотрядов нормальных и низкощелочных пород (вулканические и плутонические) Характеристика основных видов, условия залегания, распространение (островные дуги, окраинно-континентальные и внутриконтинентальные подвижные пояса). Особенности металлогении, связанной с андезитовым вулканизмом.

Средние породы умеренно-щелочного подряда (вулканические и плутонические).

Средние породы щелочного подряда (вулканические и плутонические)

Отряд «Кислые магматические породы» - характеристика главных видов и разновидностей пород, структурно-текстурные особенности, вторичные изменения; геологические условия нахождения / залегания. Химический и минеральный состав, распространенность.

Кислые породы нормального и низкощелочного подотрядов (плутонические и вулканические). Особенности вещественного состава, процессы вторичных изменений, коллекторские свойства. Условия залегания кислых вулканитов и их формационная принадлежность, регионы развития (островные дуги, складчатое обрамление континентов, внутриконтинентальные подвижные зоны). Полезные ископаемые. Теория образования гранитов, их распространенность, разнообразие форм залегания.

Кислые породы умеренно-щелочного подотряда (плутонические и вулканические).

Кислые породы щелочного подотряда (плутонические и вулканические).

Гранитоиды Западной Сибири и их особенности.

Классификация и характеристика лампрофиров, лампроитов и кимберлитов, как петрографических серий.

Несиликатные и мало(низко)силикатные породы, классификация и характеристика.

7. Метаморфические породы, их классификация, вещественный состав, в том числе характеристика метаморфических минералов (низко-, -средне и высокотемпературные минералы), структурно-текстурные особенности. Факторы, виды и фации метаморфизма. Контактный или термальный метаморфизм (ороговикование). Региональный или динамотермальный метаморфизм. Динамометаморфизм (катакластический) метаморфизм. Таксоны классификации метаморфических пород и критерии их выделения. Особенности номенклатуры метаморфических пород. Общая характеристика наиболее распространенных видов метаморфических пород в соответствии с классификацией (роговики, сланцы, гнейсы, амфиболиты, кварциты, кальцифиры, гранулиты и др., тектонические брекчии, катаклазиты, милониты, филониты).

8. Метасоматические породы, их классификация, вещественный состав, структурно-текстурные особенности. Факторы метасоматоза. Общая характеристика наиболее распространенных видов метасоматических пород в соответствии с классификацией (альбититы, грейзены, вторичные кварциты, листвениты, березиты, скарны и скарноиды, серпентиниты и др.).

9. Мигматиты - полигенные породы (метаморфические и метасоматические), их генезис и процессы образования мигматитов, классификация и характеристика (вещественный состав и структурно-текстурные особенности). Понятие палеосомы и неосомы.

10. Коптогенные (импактные) породы - ударно (копто)-метаморфизованные, импактные литические брекчии (кластиты : аутигенные и аллотигенные), импактиты (протоимпактиты, собственно импактиты, тагамиты, зювиты), их генезис, распространение и залегание, классификация и критерии выделения таксонов, состав и структурно-текстурные особенности.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| №<br>п/п | Номер раздела<br>дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции                                                                                                                                     |
|----------|-----------------------------|-------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                             | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                 |
| 1        | 1                           | 1           |     |      | Петрография, объекты изучения и петрографические подразделения.<br>Типы кристаллических горных пород в соответствии с Петрографическим кодексом |
| 2        |                             | 1           |     |      | Классификация и номенклатура магматических горных пород                                                                                         |
| 3        |                             | 2           |     |      | Генезис, формы залегания и строение геологических тел магматических горных пород                                                                |
| 4        |                             | 1           |     |      | Понятие о первичных магмах и причины разнообразия магматических горных пород. Представление о                                                   |



|               |   |           |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------|---|-----------|--|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |   |           |  |   | процессах кристаллизационной дифференциации, ликвации, гибридизма, ассимиляции.                                                                                                                                                                                                                        |
| 5             |   | 3         |  |   | Вещественный состав магматических горных пород, структуры и текстуры.                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6             |   | 3         |  |   | Общая характеристика классов магматических горных пород по отрядам и подотрядам                                                                                                                                                                                                                        |
| 7             | 2 | 3         |  |   | Метаморфические породы, их классификация, вещественный состав, в том числе характеристика метаморфических минералов, структурно-текстурные особенности. Факторы, виды и фации метаморфизма. Общая характеристика наиболее распространенных видов метаморфических пород в соответствии с классификацией |
| 8             | 3 | 3         |  |   | Метасоматические породы, их классификация, вещественный состав, структурно-текстурные особенности. Факторы метасоматоза. Общая характеристика наиболее распространенных видов метасоматических пород в соответствии с классификацией                                                                   |
| 9             | 4 | 1         |  |   | Мигматиты - полигенные породы, их генезис и процессы образования мигматитов, классификация и характеристика (вещественный состав и структурно-текстурные особенности)                                                                                                                                  |
| 10            | 5 | 1         |  |   | Коптогенные (импактные) породы, их генезис, распространение и залегание, классификация и критерии выделения таксонов, состав и структурно-текстурные особенности                                                                                                                                       |
| <b>Итого:</b> |   | <b>18</b> |  | - |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**Практические занятия – учебным планом не предусмотрены**

### **Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Наименование лабораторной работы                                                                                                                                              |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                               |
| 1     | 1                        | 4           |     |      | Минеральный состав магматических горных пород. Кристаллооптическое изучение породообразующих минералов (фемических)                                                           |
| 2     |                          | 3           |     |      | Кристаллооптическое изучение породообразующих минералов (салических)                                                                                                          |
| 3     |                          | 3           |     |      | Кристаллооптическое изучение породообразующих минералов (акцессорных)                                                                                                         |
| 4     |                          | 4           |     |      | Структуры и текстуры плутонических и вулканических горных пород (макро- и микро)                                                                                              |
| 5     |                          | 2           |     |      | Химический состав пород, петрохимические исследования и петрохимические пересчеты для определения пород                                                                       |
| 6     |                          | 8           |     |      | Диагностические признаки магматических горных пород (работа с коллекционными образцами)                                                                                       |
| 7     | 2                        | 8           |     |      | Минеральный состав метаморфических горных пород (в шлифах), структуры и текстуры (макро- и микро), диагностические признаки и определение пород по образцам учебной коллекции |
| 8     | 3                        | 2           |     |      | Минеральный состав метасоматических горных пород (в                                                                                                                           |

|               |  |           |  |   |                                                                                                                            |
|---------------|--|-----------|--|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |  |           |  |   | шлифах), структуры и текстуры (макро- и микро), диагностические признаки и определение пород по образцам учебной коллекции |
| <b>Итого:</b> |  | <b>34</b> |  | - |                                                                                                                            |

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |     | Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Вид СРС                                                                                                                                                                        |
|-------|--------------------------|-------------|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                |
| 1     | 1                        | 0,5         |     |     | Петрография, объекты изучения и петрографические подразделения. Типы кристаллических горных пород в соответствии с Петрографическим кодексом                                                                                                                                                           | подготовка к лабораторным работам и к устному опросу, подготовка к лабораторным работам и оформлению отчетов по лабораторным работам и к устному опросу, подготовка к экзамену |
| 2     |                          | 0,5         |     |     | Классификация и номенклатура магматических горных пород                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                |
| 3     |                          | 0,5         |     |     | Генезис, формы залегания и строение геологических тел магматических горных пород                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                |
| 4     |                          | 0,5         |     |     | Понятие о первичных магмах и причины разнообразия магматических горных пород. Представление о процессах кристаллизационной дифференциации, ликвации, гибридизма, ассимиляции.                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                |
| 5     |                          | 9           |     |     | Вещественный состав магматических горных пород, структуры и текстуры.                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                |
| 6     |                          | 9           |     |     | Общая характеристика классов магматических горных пород по отрядам и подотрядам                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                |
| 7     | 2                        | 4           |     |     | Метаморфические породы, их классификация, вещественный состав, в том числе характеристика метаморфических минералов, структурно-текстурные особенности. Факторы, виды и фации метаморфизма. Общая характеристика наиболее распространенных видов метаморфических пород в соответствии с классификацией |                                                                                                                                                                                |
|       | 3                        | 4           |     |     | Метасоматические породы, их классификация, вещественный состав, структурно-текстурные особенности. Факторы метасоматоза. Общая характеристика наиболее распространенных видов метасоматических пород в соответствии с классификацией                                                                   |                                                                                                                                                                                |
|       | 4                        | 0,5         |     |     | Мигматиты - полигенные породы, их генезис и процессы образования мигматитов, классификация и характеристика (вещественный состав и структурно-текстурные особенности)                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                |
|       | 5                        | 1           |     |     | Коптогенные (импактные) породы, их генезис, распространение и залегание,                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                |

|               |  |           |  |   |                                                                                         |  |
|---------------|--|-----------|--|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|
|               |  |           |  |   | классификация и критерии выделения таксонов, состав и структурно-текстурные особенности |  |
| <b>Итого:</b> |  | <b>29</b> |  | - |                                                                                         |  |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: мультимедийные лекции, лабораторные работы с выполнением графических отчетов и презентацией отчетов в аудитории

## **6. Тематика курсовых работ/проектов**

– курсовые работы учебным планом не предусмотрены

## **7. Контрольные работы**

Контрольные работы – учебным планом не предусмотрены

## **8. Оценка результатов освоения дисциплины**

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п                       | Виды мероприятий в рамках текущего контроля        | Количество баллов |
|-----------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|
| <b>1 текущая аттестация</b> |                                                    |                   |
| 1.                          | Контрольный опрос по результатам 1 -3 лабораторных | 20                |
|                             | <b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>          | <b>20</b>         |
| <b>2 текущая аттестация</b> |                                                    |                   |
| 2.                          | Контрольный опрос по результатам 4-5 лабораторных  | 20                |
|                             | <b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>          | <b>20</b>         |
| <b>3 текущая аттестация</b> |                                                    |                   |
| 3.                          | Контрольный опрос по результатам 6-8 лабораторных  | 20                |
| 4.                          | Заключительное тестирование по курсу               | 40                |
|                             | <b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>          | <b>60</b>         |
|                             | <b>ВСЕГО</b>                                       | <b>100</b>        |

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART —  
<https://www.iprbookshop.ru/>

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office Professional Plus

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Петрография                                                                                                                                                      | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации №431, Учебная мебель:                                 | 625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56                                                                                                                                                                                                      |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|  | столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте – 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|  | Лабораторные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации №446, Учебная лаборатория микроскопических исследований<br>Учебная мебель: столы, стулья. Компьютер в комплекте – 1 шт.<br>Микроскопы. Плазменная панель - 1 шт., учебные коллекции минералов и горных пород - 1 комплект. | 625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56 |

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Проведение лабораторных работ является частью учебного процесса, в течение которого обучающиеся вырабатывают навыки решения задач в области геотектоники и региональной геологии. В лабораторных работах обучающиеся решают комплекс взаимосвязанных вопросов, что позволяет им лучше усвоить наиболее трудные и важные разделы учебной программы. Выполнение лабораторных работ расширяет технический кругозор обучающихся, приучает их творчески мыслить, самостоятельно решать организационные, технические и экономические вопросы, пользоваться учебной и технической литературой, совершенствовать расчетную подготовку.

При выполнении лабораторных работ у студентов вырабатываются навыки построения карт и планов геологического содержания, в составлении разрезов, умение читать, анализировать карты геологического содержания (геологические, тектонические, неотектонические, палеотектонические и др.) разного масштаба, и извлекать из них информацию, необходимую для правильного понимания особенностей геологического строения регионов.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа предполагает тщательное освоение обучающимися учебной и научной литературы по изучаемым темам дисциплины. При самостоятельном изучении основной рекомендованной литературы необходимо обратить главное внимание на ключевые положения, излагаемые в изучаемом тексте. Для этого следует внимательно ознакомиться с содержанием источника информации, структурировать его и выделить в нем центральное звено. Обычно это бывает ключевое определение или совокупность сущностных характеристик рассматриваемого объекта. Для того чтобы убедиться, насколько глубоко усвоено содержание темы, в конце соответствующих глав и параграфов учебных пособий обычно дается перечень контрольных вопросов, на которые обучающийся должен давать четкие и конкретные ответы.

Основу самостоятельной работы студентов составляет систематическое, целеустремленное и вдумчивое чтение рекомендованной литературы. Без овладения навыками работы над книгой, формирования в себе стремления и привычки получать новые знания из книг невозможна подготовка настоящего профессионала ни в одной области деятельности.

Также эффективность обучения в вузе определяется способностями обучающихся работать с различными образовательными ресурсами - справочным аппаратом отдельного издания, каталогами и картотеками библиотек, информационными системами, представленными в сети Интернет. В процессе освоения дисциплины предусмотрены такие способы работы с учебной и учебно-методической литературой, как изучение современных

мультимедийных электронных изданий и работа с информационными ресурсами сети Интернет.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Петрография

Код, специальность 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализации:

Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых

Геофизические методы исследования скважин

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                           | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                | 1-2                                                                                                                                                                                                                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-2           | Уметь (У1): использовать методы работы с комплексом оборудования, снабженного программным продуктом для петрографических исследований, в том числе для геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых                          | Не умеет использовать методы работы с комплексом оборудования, снабженного программным продуктом для петрографических исследований, в том числе для геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых                          | Умеет использовать лишь отдельные методы работы с комплексом оборудования, снабженного программным продуктом для петрографических исследований, в том числе для геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых                                         | Применяет не в полном объеме основные методы работы с комплексом оборудования, снабженного программным продуктом для петрографических исследований, в том числе для геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых                                         | Использует в соответствии с образовательной программой основные методы работы с комплексом оборудования, снабженного программным продуктом для петрографических исследований, в том числе для геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых                                         |
|                 | Уметь (У2): анализировать, оценивать и прогнозировать основные возможности и ограничения использования методов изучения состава и свойств пород, в том числе при выборе методов геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых | Не умеет анализировать, оценивать и прогнозировать основные возможности и ограничения использования методов изучения состава и свойств пород, в том числе при выборе методов геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых | Умеет использовать лишь отдельные методы и приемы анализа, оценки и прогноза основных возможностей и ограничений использования методов изучения состава и свойств пород, в том числе при выборе методов геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых | Применяет не в полном объеме основные методы и приемы анализа, оценки и прогноза основных возможностей и ограничений использования методов изучения состава и свойств пород, в том числе при выборе методов геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых | Использует в соответствии с образовательной программой основные методы и приемы анализа, оценки и прогноза основных возможностей и ограничений использования методов изучения состава и свойств пород, в том числе при выборе методов геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                 | Владеть (ВЗ): навыками описания кристаллические горных пород в полевых условиях и в камеральных условиях в образцах и в шлифах с помощью поляризационного микроскопа, основываясь на знании оптических, кристаллографических, структурных и текстурных особенностей пород, необходимых при геолого-экономической оценке определения промышленной ценности месторождений полезных ископаемых | Не умеет определять и квалифицировать кристаллические горные породы в полевых условиях и в камеральных условиях в образцах и в шлифах с помощью поляризационного микроскопа, основываясь на знании оптических, кристаллографических, структурных и текстурных особенностей пород, необходимых при геолого-экономической оценке определения промышленной ценности месторождений полезных ископаемых | Умеет, но с грубыми ошибками, определять и квалифицировать кристаллические горные породы в полевых условиях и в камеральных условиях в образцах и в шлифах с помощью поляризационного микроскопа, основываясь на знании оптических, кристаллографических, структурных и текстурных особенностей пород, необходимых при геолого-экономической оценке определения промышленной ценности месторождений полезных ископаемых | Определяет и квалифицированно описывает, но не в полном объеме, кристаллические горные породы в полевых условиях и в камеральных условиях в образцах и в шлифах с помощью поляризационного микроскопа, основываясь на знании оптических, кристаллографических, структурных и текстурных особенностей пород, необходимых при геолого-экономической оценке определения промышленной ценности месторождений полезных ископаемых | Определяет и квалифицированно описывает, кристаллические горные породы в полевых условиях и в камеральных условиях в образцах и в шлифах с помощью поляризационного микроскопа, основываясь на знании оптических, кристаллографических, структурных и текстурных особенностей пород, необходимых при геолого-экономической оценке определения промышленной ценности месторождений полезных ископаемых |



| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                       | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ОПК-5           | Знать (З1): основы классификации и номенклатуры кристаллических горных пород, таксоны классификации и критерии их выделения, минеральный и химический состав пород, структуры, текстуры и условия образования; основные законы дифференциации, ассимиляции и кристаллизации магмы, условия их возникновения в земной коре, | Не знает основы классификации и номенклатуры кристаллических горных пород, таксоны классификации и критерии их выделения, минеральный и химический состав пород, структуры, текстуры и условия образования; основные законы дифференциации и ассимиляции и кристаллизации магмы, условия их возникновения в земной коре | Знает отдельные классификации и номенклатуры кристаллических горных пород, таксоны классификации и критерии их выделения, минеральный и химический состав пород, структуры, текстуры и условия образования; основные законы дифференциации и ассимиляции и кристаллизации магмы, условия их возникновения в земной коре | знает, с небольшими ошибками, классификации и номенклатуры кристаллических горных пород, таксоны классификации и критерии их выделения, минеральный и химический состав пород, структуры, текстуры и условия образования; основные законы дифференциации и ассимиляции и кристаллизации магмы, условия их возникновения в земной коре | Знает и использует классификации и номенклатуры кристаллических горных пород, таксоны классификации и критерии их выделения, минеральный и химический состав пород, структуры, текстуры и условия образования; основные законы дифференциации и ассимиляции и кристаллизации магмы, условия их возникновения в земной коре |
|                 | Владеть (В1): знаниями о магматических формациях, их связи с геотектоническими структурами;                                                                                                                                                                                                                                | не имеет понятия о магматических формациях, их связи с геотектоническими структурами                                                                                                                                                                                                                                    | имеет отдельные фрагменты знаний о магматических формациях, их связи с геотектоническими структурами                                                                                                                                                                                                                    | имеет понятие о магматических формациях, их связи с геотектоническими структурами, но допускает незначительные ошибки                                                                                                                                                                                                                 | отлично знает магматические формации, их связи с геотектоническими структурами                                                                                                                                                                                                                                             |
|                 | Уметь (У1): использовать методы графического изображения горно-геологической информации                                                                                                                                                                                                                                    | не умеет использовать методы графического изображения горно-геологической информации                                                                                                                                                                                                                                    | Умеет использовать методы графического изображения горно-геологической информации, но с грубыми ошибками                                                                                                                                                                                                                | Определяет и использует методы графического изображения горно-геологической информации, но допускает незначительные ошибки                                                                                                                                                                                                            | Определяет и квалифицированно использует методы графического изображения горно-геологической информации                                                                                                                                                                                                                    |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине                                                                                                        | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                 |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                             | 1-2                                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                           | 4                                                                                                                                                                                         | 5                                                                                                                                                                 |
|                 | Уметь (У2): квалифицированно описывать магматические и метаморфические горные породы в полевых условиях, в образцах и с помощью поляризационного микроскопа | не умеет квалифицированно описывать магматические и метаморфические горные породы в полевых условиях, в образцах и с помощью поляризационного микроскопа | Умеет описывать магматические и метаморфические горные породы в полевых условиях, в образцах и с помощью поляризационного микроскопа, но с грубыми ошибками | Умеет квалифицированно описывать магматические и метаморфические горные породы в полевых условиях, в образцах и с помощью поляризационного микроскопа, но допускает незначительные ошибки | Безошибочно умеет квалифицированно описывать магматические и метаморфические горные породы в полевых условиях, в образцах и с помощью поляризационного микроскопа |
|                 | Владеть (В3): навыками анализа и применения полученных результатов для решения задач петрографических исследований района работ                             | не владеет навыками анализа и применения полученных результатов для решения задач петрографических исследований района работ                             | очень слабые навыки анализа и применения полученных результатов для решения задач петрографических исследований района работ                                | владеет навыками анализа и применения полученных результатов для решения задач петрографических исследований района работ, но допускает ошибки                                            | отлично владеет навыками анализа и применения полученных результатов для решения задач петрографических исследований района работ                                 |

**КАРТА****обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Петрография

Код, специальность 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализации:

Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых

Геофизические методы исследования скважин

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания                                                                                                                                                                                 | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную ли- | Обеспеченность обучающихся лите-ратурой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1.    | Довжикова, Е. Г. Практическая петрография : Учебное пособие / Елена Геннадьевна Довжикова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ухта : Изд-во Ух инского государственного техн ческого университета, 2018. - 93 с. <a href="http://lib.ugtu.net">http://lib.ugtu.net</a>              | ЭР*                          | 84                                                 | 100                                        | +                                         |
| 2.    | Кочетков О.С. Физические свойства, типоморфизм и генезис наиболее распространенных и экономически важных минералов : Учеб. пособие / О.С. Кочетков, Н.Н. Жарикова. - 2-е изд., стер. - Ухта : Изд-во УГТУ, 2007. - 91 с. <a href="http://lib.ugtu.net">http://lib.ugtu.net</a> | ЭР*                          | 84                                                 | 100                                        | +                                         |
| 3     | Петрография терригенных и карбонатных пород : учебник / Л. Б. Бакиева, А. Г. Малых ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 294 с. : рис., табл. - Электронная библиотека ТИУ.                                                                                                           | ЭР*                          | 84                                                 | 100                                        | +                                         |
| 4     | Петрографический кодекс России. С-Пб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. – 200 с. <a href="https://educon2.tyuiu.ru/mod/resource/view.php?id=157734">https://educon2.tyuiu.ru/mod/resource/view.php?id=157734</a>                                                                           | -                            | 84                                                 | 100                                        | -                                         |
| 5     | Заридзе Г.М. Петрография. Учебник для вузов. М.: Недра, 1988. – 480 с. <a href="https://educon2.tyuiu.ru/mod/resource/view.php?id=157735">https://educon2.tyuiu.ru/mod/resource/view.php?id=157735</a>                                                                         | -                            | 84                                                 | 100                                        | -                                         |

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>