

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной  
работе

Лейфа А.В. Лейфа

11 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«ПЕТРОГРАФИЯ, ПЕТРОЛОГИЯ, ЛИТОЛОГИЯ»

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

Специализация образовательной программы – Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

Квалификация выпускника – Горный инженер - геолог

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 3,4 Семестр 6,7,8

Экзамен 6,8 сем

Зачет 7 сем

Общая трудоемкость дисциплины 324.0 (академ. час), 9.00 (з.е)

Составитель В.Е. Стриха, профессор, д-р. геол.-минерал. наук

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра геологии и природопользования

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для специальности 21.05.02 Прикладная геология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.20 № 953

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геологии и природопользования

01.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Юсупов Д.В. Юсупов

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

11 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

11 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Юсупов Д.В. Юсупов

11 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

11 июня 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

Цель дисциплины: – дать студентам знания о составе, строении, условиях залегания, классификации и закономерностях образования магматических, метаморфических, метасоматических и осадочных горных пород, отвечающие современному уровню науки и требованиям геологической практики.

### Задачи дисциплины:

Задачи дисциплины: - привить практические навыки применения петрографических методов исследования горных пород в полевых и лабораторных условиях, научить их диагностировать и классифицировать, устанавливать генетическую принадлежность, находить взаимосвязи между горными породами и полезными ископаемыми, использовать петрографические методы исследования и полученные знания в ходе геолого-съёмочных и поисково-разведочных работ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Петрография, литология» входит в цикл общих математических и естественно- научных дисциплин по специальности 21.05.02 «Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых» и позволяет получение знаний о составе осадочных горных пород слагающих мантию и земную кору. имеют огромное значение как основной источник минеральных ресурсов, а также имеют исключительно важное значение для познания геологической истории развития Земли. Изучается студентами в течение 6-7 семестра после прохождения курсов «Химия», «Физика», «Общая геология», «Кристаллография», «Минералогия», «Структурная геология», история геологии, общая геология, минералогия и кристаллография, петрография магматических и метаморфических пород, а также физика, химия, основы информатики, а также иметь опыт геологической и геолого- съёмочной учебных практик.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Применение фундаментальных знаний	ОПК-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально- сырьевой базы	ИД1 ОПК-3. Знает основы фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально- сырьевой базы ИД2 ОПК-3. Умеет применять свои знания на практике ИД3 ОПК-3. Владеет навыками проведения научно-исследовательской работы по изучению и воспроизводству минерально- сырьевой базы
Исследование	ОПК-13 Способен изучать и	ИД1ОПК-13. Знает способы изучения и анализа вещественного

	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	состав горных пород и руд и геолого-промышленных и генетических типов месторождений полезных ископаемых
--	--	---

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9.00 зачетных единицы, 324.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Основные положения литологии	6	2		2								5	Самостоятельная работа
2	Стадия седиментогенеза. Осадочная дифференциация вещества Стадия диагенеза.	6	2		2								7	Подготовка доклада-презентации
3	Стадия катагенеза.	6	2		2								7	Экспресс-опрос

	Стадия метагенеза Классификация осадочных пород. Текстуры осадочных пород														
4	Постседиментационные текстуры. Структуры осадочных пород. Обломочные и вулканогенно- осадочные породы.	6	2		2		2							7	Самостоятельная работа
5	Мелкообломочные осадочные породы	6	2		2		2							7	Контрольная работа
6	Глиноземистые, железистые, марганцевые, фосфатные породы. Каустобиолиты	6	2		2		2							7	Самостоятельная работа
7	Кремнистые, карбонатные, соляные породы	6	2		2		2							5	Самостоятельная работа
8	Экзамен	6									0.3	26.7			Экзамен
9	Классификация магматических пород.	7	2											5	Устный отчет
10	Структуры и текстуры магматических горных пород	7	2		1									5	Отчет по лабораторной работе
11	Структуры метаморфических пород. Текстуры магматических пород. Несиликатные и малосиликатные изверженные породы	7	2		1									5	Конспект
12	Ультраосновные породы	7	2		2									4	Устный отчет
13	Основные породы	7	4		2									4	Конспект
14	Средние породы	7	4		2									4	Отчет: определение

														пород.
15	Кислые породы	7	4		2								4	Отчет: определение пород.
16	Гипабиссальные породы.	7	4		2								5	Отчет: определение пород.
17	Метаморфические породы	7	4		2								5	Отчет: определение пород.
18	Метасоматические породы.	7	2		2								5	Отчет: определение пород.
19	Физические свойства магм, зарождение и подъем магматических расплавов	7	2										4	Реферат по теме
20	Охлаждение и затвердевание магматических расплавов.	7	2										7.8	Реферат по теме
21	Зачет	7							0.2					Зачет
22	Введение. Глубинное строение Земли по геолого-геофизическим данным.	8	2		2		2						6	Работа с литературой по гипотезам происхождения Солнечной системы
23	Продукты затвердевания первичных мантийных магм. Дифференциаты и кумулаты мантийных магм.	8	4		4		4						6	Работа с литературой по данной тематике
24	Магматические породы корового происхождения	8	4		4		4						6	Подготовка к самостоятельной работе
25	Гибридные магматические породы.	8	2		2		2						6	Подготовка реферата
26	Солевые системы	8	2		2		2						6	Работа с литературой
27	Экзамен	8								0.3	35.7			Экзамен
	Итого			62.0		44.0		22.0	0.0	0.2	0.6	62.4	132.8	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Основные положения литологии	Цели и задачи курса. Связь седиментологии с другими науками. Основные понятия литологии. Предмет и задачи седиментологии. Стадиальное, седиментационно-генетическое и историко-литологическое направления литологии. Методы исследования в литологии. Общие сведения о процессах осадко- и пороодообразования. Стадия гипергенеза.
2	Стадия седиментогенеза. Осадочная дифференциация вещества Стадия диагенеза.	Стадия седиментогенеза. Осадкообразование в областях с гумидным климатом, аридным климатом, нивальным климатом. Осадочная дифференциация вещества. Стадия диагенеза.
3	Стадия катагенеза. Стадия метагенеза Классификация осадочных пород. Текстуры осадочных пород	Стадия катагенеза. Стадия метагенеза. Классификация осадочных пород. Текстуры осадочных пород. Седиментационные текстуры: слоистые, деформационные, биогенные.
4	Постседиментационные текстуры. Структуры осадочных пород. Обломочные и вулканогенно-осадочные породы.	Постседиментационные текстуры: диагенетические, катагенетические, метагенетические. Структуры осадочных пород. Первичная и вторичная форма зерен. Обломочные и вулканогенно-осадочные породы. Крупнообломочные породы.
5	Мелкообломочные осадочные породы	Мелкообломочные осадочные породы: песчаные и алевроитовые. Мономиктовые, олигомиктовые, полимиктовые породы. Цемент песчано-алевритовых пород. ландшафтно-динамические области накопления осадков. Породы, переходные между вулканогенными и обломочными.
6	Глиноземистые, железистые, марганцевые, фосфатные породы. Каустобиолиты.	Глиноземистые (алюминистые) породы: латериты и бокситы. Железистые породы: бурые железняки, сидериты и лептохлориты. Марганцевые породы: окисные, окисленные, карбонатные и силикатные. Фосфатные породы: пластовые, конкреционные фосфориты, костяные брекчии и терригенные фосфатные. Каустобиолиты: нефти и битумы, гумусовые каустобиолиты, липтобиолиты, сапропелиты, графит.
7	Кремнистые, карбонатные, соляные породы	Кремнистые породы (силициты): хемогенные, биогенные, хемобиогенные. Карбонатные породы: известняки, доломиты и смешанного состава. Соляные породы: сульфатные, хлоридные.
8	Классификация магматических пород.	Общие сведения о составе магматических пород (химический, минеральный). Принципы классификации магматических пород (классы, отряды, подотряды, семейства, виды). Петрографические подразделения (магматический комплекс, фаза, фация, временные и латеральные

		ряды, вулcano-плутоническая ассоциация).
9	Структуры и текстуры магматических горных пород	Классификации структур магматических горных пород: по степени кристалличности, крупности зерен, относительным размерам зерен, степени идиоморфизма. Гипидиоморфнозернистые и аллотриоморфнозернистые структуры. Закономерные и не закономерные сростания, прорастания, включения. Структуры эффузивных пород.
10	Структуры метаморфических пород. Текстуры магматических пород. Несиликатные и малосиликатные изверженные породы	Структуры метаморфических пород: кристаллобластовые, катакластические, реликтовые (остаточные) и метасоматические. Текстуры магматических пород Несиликатные и малосиликатные изверженные породы. Принципы классификации. Семейства. Основные виды пород.
11	Ультраосновные породы	Отряд ультраосновных пород. Химический и минеральный состав, строение, условия залегания, полезные ископаемые, связанные с ультраосновными породами. Семейства оливинитов- дунитов, перидотитов, ультраосновных фойдолитов, пикритов. Виды пород.
12	Основные породы	Часть 1. Отряд основных пород. Химический и минеральный состав, строение, условия залегания, полезные ископаемые, с ними связанные. Семейства габброидов, пироксенитов-горнблендитов, монцогаббро, эссекситов. Виды пород. Часть 2. Отряд основных пород. Химический и минеральный состав, строение, условия залегания, полезные ископаемые, с ними связанные. Семейства основных фойдолитов, щелочных габбро, фойдовые монцогаббро, пикробазальтов, базальтов, трахибазальтов, щелочных базальтов. Виды пород.
13	Средние породы	Часть 1. Средние плутонические породы. Химический и минеральный состав, строение, условия залегания, полезные ископаемые, с ними связанные. Семейства диоритов, монцонитов, сиенитов, щелочных сиенитов. Виды пород. Часть 2. Средние вулканические породы. Химический и минеральный состав, строение, условия залегания, полезные ископаемые, с ними связанные. Семейства бонинитов- марианитов, андезитов, трахиандезибазальтов, трахиандезитов, трахитов, тефрифолитов, фолитов, щелочных трахитов. Виды пород.
14	Кислые породы	Часть 1. Отряд кислых пород. Химический и минеральный состав, строение, условия залегания, полезные ископаемые, с ними связанные. Семейства гранодиоритов, гранитов,



		<p>лейкогранитов, граносиенитов, умеренно-щелочных гранитов, умереннощелочных лейкогранитов, каритов, щелочных граносиенитов, щелочных гранитов, щелочных лейкогранитов. Виды пород.</p> <p>Часть 2. Отряд кислых пород. Химический и минеральный состав, строение, условия залегания, полезные ископаемые, с ними связанные. Семейства дацитов, риодацитов, риолитов, трахидацитов, трахириодацитов, трахириолитов. Виды пород.</p>
15	Гипабиссальные породы.	<p>Часть 1. Классификация гипабиссальных пород. Классификация и номенклатура пород кемберлитовой петрографических серии. Условия их залегания, особенности строения и минералогического состава.</p> <p>Часть 2. Классификация и номенклатура пород лампроитовой и лампрофировой петрографических серии. Условия их залегания, особенности строения и минералогического состава. Виды пород.</p>
16	Метаморфические породы	<p>Часть 1. Понятие о метаморфизме. Развитие учения о метаморфизме Факторы метаморфизма: температура, литостатическое и парциальное давления. Типы метаморфизма: погружения, нагревания, гидратации, дислокационный, ударный.</p> <p>Часть 2. Минеральный состав. Понятие о минеральном парагенезисе. Особенности минералогического состава, структуры и текстуры метаморфических пород – реликтовые и новообразованные, характер изменения их под влиянием температуры и литостатического давления. Роль стрессовых напряжений в формировании структур и текстур метаморфических пород. Парагенезисы минералов метаморфических пород как показатели термодинамического режима метаморфизма.. Разделение метаморфизма по направленности изменения минеральных парагенезисов на прогрессивный и регрессивный.</p>
17	Метасоматические породы.	<p>Метасоматизм и метасоматические породы. Общая характеристика, подвижность компонентов и кислотность-щелочность флюидов. Взаимодействие магматических, метаморфических и метасоматических процессов. Принципы систематики метасоматитов по Петрографическому кодексу, 2008. Локальные (околорудные) метасоматические формации.</p>
18	Физические свойства магм, зарождение и подъем магматических расплавов	<p>Температура силикатных магм в момент зарождения. Плотность и вязкость жидких магм. Зарождение магм, причины частичного плавления твердого вещества земной коры и верхней мантии.</p>

		Причины и скорость подъема магматических расплавов.
19	Охлаждение и затвердевание магматических расплавов.	Зависимость формы и размеров кристаллов от скорости нуклеации и роста. Последовательность кристаллизации. Модельные физико-химические системы — определения понятий. Двойная и тройная системы с эвтектикой. Двойная система с непрерывным твердым раствором. Тройная система с котектикой. Эвтектические и котектические соотношения в системе SiO <sub>2</sub> (кварц) — KAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub> (ортоклаз) — NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub> (альбит) — H <sub>2</sub> O(вода). Двойная и тройная системы с перитектикой.
20	Введение. Глубинное строение Земли по геолого-геофизическим данным.	Глубинное строение Земли по геолого-геофизическим данным. Континентальная и океаническая кора, строение и химический состав земной коры. Верхняя мантия под континентами и океанами, фации глубинности, состав. Тектонические блоки пород верхней мантии. Включения мантийного вещества (глубинные ксенолиты) в щелочных базальтах и кимберлитах: примитивные, деплетированные, обогащенные. Строение астеносферы и литосферы по результатам сейсмической томографии. Состав нижней мантия и ядра Земли.
21	Продукты затвердевания первичных мантийных магм. Дифференциаты и кумулаты мантийных магм.	Часть 1. Общие закономерности частичного плавления верхнемантийного субстрата. Происхождение коматиитов и пикритов. Происхождение бонинитов. Часть 2. Происхождение алмазоносных кимберлитов и лампроитов. Сущность кристаллизационной дифференциации. Методы исследования кристаллизационной дифференциации. Кумулаты мантийных магм. Механизм формирования расслоенных плутонов. Происхождение анортозитов. Происхождение карбонатитов.
22	Магматические породы корового происхождения	Часть 1. Общие закономерности частичного плавления кварцево-полевошпатового корового субстрата. Температура и состав эвтектоидных кислых магм. Последовательность кристаллизации кислых магм. Продукты затвердевания автохтонных и параавтохтонных магм. Часть 2. Продукты затвердевания аллохтонных магм: аллохтонные граниты, гранитоиды малых глубин и кислые вулканы. Умеренноглиноземистые тоналиты — трондьемиты и низкокальциевые дациты-риодациты (P-тип). Умеренноглиноземистые гранодиориты —

		адамеллиты-граниты и дациты-ридациты-риолиты с относительно высоким содержанием калия (I-тип). Высокоглиноземистые мелано- и лейкограниты (S-тип). Высокоглиноземистые микроклин-альбитовые редкометальные граниты и онгониты. Низкоглиноземистые граносиениты — граниты — аляскиты и трахириолиты (пантеллериты)-риолиты (комендиты) (A-тип). Сиениты и нефелиновые сиениты, трахиты и фонолиты корового происхождения. Дифференциация кислых коровых магм.
23	Гибридные магматические породы.	Генетическая систематика магматических горных пород гибридного происхождения. Главные типы гибридных магматических пород. Другие петрологические модели формирования изверженных горных пород среднего состава. Происхождение магматических ассоциаций. Магматизм главных стадий геологической эволюции Земли.
24	Солевые системы	Пассивные соляные структуры. Активные соляные структуры. Реактивные соляные структуры. Системы солевых разломов. Солевой шов. Аллохтонные соляные структуры. Влияние на осадочные системы. Экономическое значение.

## 5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
	Процессы осадко- и породообразования. Стадия гипергенеза.
	Стадия седиментогенеза. Стадия диагенеза.
	Стадия катагенеза. Стадия метагенеза.
	Структуры осадочных пород. Первичная и вторичная форма зерен. Обломочные и вулканогенно-осадочные породы. Крупнообломочные породы.
	Мелкообломочные осадочные породы: песчаные и алевритовые.
	Глиноземистые (алюминистые) породы: латериты и бокситы.
	Кремнистые породы (силициты): хемогенные, биогенные, хемобиогенные.
	Гипидиоморфнозернистые и аллотриоморфнозернистые структуры.
	Структуры метаморфических пород: кристаллобластовые, катакластические, реликтовые (остаточные) и метасоматические.
	Химический и минеральный состав, строение, условия залегания, полезные ископаемые, связанные с ультраосновными породами.

	Семейства габброидов, пироксенитов-горнблендитов, монцогаббро, эссекситов. Семейства основных фойдолитов, щелочных габбро, фойдовые монцогаббро, пикробазальтов, базальтов, трахибазальтов, щелочных базальтов.
	Семейства диоритов, монцонитов, сиенитов, щелочных сиенитов. Семейства бонинитов-марианитов, андезитов, трахиандезибазальтов, трахиандезитов, трахитов, тефрифонолитов, фонолитов, щелочных трахитов.
	Семейства гранодиориитов, гранитов, лейкогранитов, граносиенитов, умеренно-щелочных гранитов, умереннощелочных лейкогранитов, каритов, щелочных граносиенитов, щелочных гранитов, щелочных лейкогранитов. Семейства дацитов, риодацитов, риолитов, трахидацитов, трахириодацитов, трахириолитов.
	Классификация гипабиссальных пород. Классификация и номенклатура пород лампроитовой и лампрофировой петрографических серии.
	Понятие о метаморфизме. Минеральный состав.
	Принципы систематики метасоматитов по Петрографическому кодексу, 2008. Локальные (околорудные) метасоматические формации.
	Глубинное строение Земли по геолого-геофизическим данным. Континентальная и океаническая кора, строение и химический состав земной коры. Карта.
	Происхождение коматиитов и пикритов. Происхождение бонинитов. Происхождение алмазоносных кимберлитов и лампроитов.
	Последовательность кристаллизации кислых магм. Продукты затвердевания автохтонных и параавтохтонных магм. Продукты затвердевания аллохтонных магм: аллохтонные граниты, гранитоиды малых глубин и кислые вулканы.
	Генетическая систематика магматических горных пород гибридного происхождения.
	Влияние на осадочные системы. Экономическое значение.

### 5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
	Минералы, текстуры и структуры осадочных пород
	Исследование крупнообломочных осадочных горных пород, в т.ч. по минералого-петрографичес-

	кому составу (мономиктовые, олигомиктовые, полимиктовые).
	Карбонатные, известково-магнезиальные породы.
	Кремнистые породы. Контрольный шлиф
	Кварц, полевые шпаты, вулканическое стекло. Пироксены, амфиболы, оливины, слюды. Вторичные и акцессорные минералы Минералы метаморфических пород
	Фосфориты. Соляные породы
	Структуры и текстуры метаморфических горных пород.
	Структуры и текстуры магматитов
	Пассивные соляные структуры. Активные соляные структуры

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Основные положения литологии	Знакомство с литературой по «Истории литологии»	5
2	Стадия седиментогенеза. Осадочная дифференциация вещества Стадия диагенеза.	Самостоятельное изучение атласа структур и текстур	7
3	Стадия катагенеза. Стадия метагенеза Классификация осадочных пород. Текстуры осадочных пород	Подготовка к экспресс -опросу	7
4	Постседиментационные текстуры. Структуры осадочных пород. Обломочные и вулканогенно-осадочные породы.	Подготовка к самостоятельной работе	7
5	Мелкообломочные осадочные породы	Подготовка к контрольной работе	7
6	Глиноземистые, железистые, марганцевые, фосфатные породы.	Самостоятельная работа	7

	Каустобиолиты.		
7	Кремнистые, карбонатные, соляные породы	Подготовка реферата	5
8	Классификация магматических пород.	Самостоятельная работа со шлифами минералов	5
9	Структуры и текстуры магматических горных пород	Самостоятельная работа со шлифами минералов	5
10	Структуры метаморфических пород. Текстуры магматических пород. Несиликатные и малосиликатные изверженные породы	Самостоятельная работа со шлифами минералов	5
11	Ультраосновные породы	Работа с каменным материалом и шлифами пород	4
12	Основные породы	Работа с каменным материалом и шлифами пород	4
13	Средние породы	Работа с каменным материалом и шлифами пород	4
14	Кислые породы	Работа с каменным материалом и шлифами пород	4
15	Гипабиссальные породы.	Работа с каменным материалом и шлифами пород	5
16	Метаморфические породы	Работа с каменным материалом и шлифами пород	5
17	Метасоматические породы.	Работа с каменным материалом и шлифами пород	5
18	Физические свойства магм, зарождение и подъем магматических расплавов	Подготовка к реферату	4
19	Охлаждение и затвердевание магматических расплавов.	Подготовка к реферату	7.8
20	Введение. Глубинное строение Земли по геолого-геофизическим	Работа с литературой по гипотезам происхождения Солнечной системы	6

	данным.		
21	Продукты затвердевания первичных мантийных магм. Дифференциаты и кумулаты мантийных магм.	Подготовка к экспресс -опросу	6
22	Магматические породы корового происхождения	Подготовка к самостоятельной работе Работа с литературой по данной тематике	6
23	Гибридные магматические породы.	Работа с литературой по данной тематике Подготовка реферата	6
24	Солевые системы	Работа с литературой по данной тематике	6

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивная форма проведения занятий с осуществлением:

- диагностики образцов с помощью микроскопов проходящего света;
- практической работы со стереомикроскопом и подготовкой электронных стереоснимков к практическому использованию;
- оперативный тестовый контроль.

Организация встреч с представителями российских и зарубежных геологоразведочных компаний и высококлассными научными специалистами.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Петрография, литология».

Текущий и итоговый контроль по дисциплине

Контролирующими материалами по курсу являются:

- тестовые контрольные задания по основным разделам;
- выполнение контрольных заданий при СРС;
- итоговая тестовая проверка;
- проведение экзамена.

Литология 3 курс семестр 6

Примерный перечень вопросов к экзамену.

1. Предмет и задачи седиментологии
2. Минералогическое направление литологии
3. Геохимическое направление литологии;
4. Фациально-формационное направление литологии
5. Исследование современных осадков.
6. Связь седиментологии с другими науками
7. Методы исследования в литологии
8. Кристаллооптический анализ в шлифах осадочных пород и в иммерсии.
9. Методы хроматического анализа
10. Гранулометрический анализ
11. Рентгеноструктурный анализ в литологии
12. Основные процессы, в результате которых возникает большинство осадочных горных пород
13. Слоистость осадочной породы

14. Типы литогенеза
15. Нивальный тип литогенеза
16. Гумидный тип литогенеза
17. Аридный тип литогенеза
18. Стадии литогенеза
19. Стадия диагенеза
20. Стадия гипергенеза
21. Типы выветривания (физическое и химическое).
22. Коры выветривания и особенности их формирования
23. Стадия седиментогенеза
24. Текстуры осадочных горных пород
25. Структуры осадочных горных пород
26. Эоловая дифференциация вещества
27. Хемогенная дифференциация вещества
28. Классификация осадочных горных пород
29. Классификация крупнообломочным осадочных горных пород
30. Классификация обломков по минералого- петрографическому составу (мономиктовые, олигомиктовые, полимиктовые)
31. Псаммитовые горные породы
32. Понятие о фациях и их типах
33. Фации литологические
34. Биофации
35. Геологические фации.
36. Фациальный анализ и основные задачи
37. Методы фациального анализа
38. Фации прибрежных равнин
39. Карбонатные фации
40. Континентальные фации
41. Фации морей и океанов.
42. Характеристика прибрежно- морских отложения (классическое описание трансгрессивных и регрессивных разрезов).
43. Понятие о граувакках и аркозах.
44. Понятия об элювии, аллювии, коллювии, пролювии и породах которые формируются в этих условиях.
45. Эвапориты.
46. Фосфориты.
47. Силициты.

Петрография, курс 4, семестр 7. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Основные положения кристаллооптики.
2. Особенности прохождения пучка света на границе двух сред.
3. Оптически изотропные и анизотропные кристаллы.
4. Призма Николя.
5. Оптическая индикатриса.
6. Интерференция света.
7. Методы определения кристаллооптических констант.
8. Окраска и плеохроизм.
9. Показатели преломления.
10. Изотропность и анизотропность.
11. Определение знака удлинения.
12. Величина двупреломления.
13. Коноскопические фигуры одноосных кристаллов.
14. Коноскопические фигуры двуосных кристаллов.
15. Минералы кремнезема.
16. Номенклатура полевых шпатов.



17. Номенклатура и оптические свойства плагиоклазов.
18. Номенклатура и оптические свойства К-На полевых шпатов.
19. Практическое применение полевых шпатов
20. Оптические свойства триоктаэдрических слюд.
21. Оптические свойства клинопироксенов.
22. Оптические свойства ортопироксенов.
23. Оптические свойства амфиболов.
24. Оптические свойства оливинов.
25. Оптические свойства акцессорных минералов.
26. Оптические свойства эпидотов и хлоритов.
27. Оптические свойства карбонатов.
28. Дать определения терминов: горная порода, магма, лава.
29. Дать определения терминов: экструзия, эффузия, интрузия, протрузия.
30. Краткие сведения о минеральном составе.
31. Форма залегания магматических тел.
32. Форма залегания вулканических тел.
33. Полнокристаллические структуры изверженных горных пород.
34. Неполнокристаллические структуры изверженных горных пород.
35. Текстуры изверженных горных пород.
36. Основы классификации изверженных горных пород.
37. Номенклатура гипербазитов.
38. Карбонатиты.
39. Лампроиты.
40. Номенклатура нормального ряда класса вулканитов ультраосновных горных пород.
41. Номенклатура нормального ряда класса плутолитов ультраосновных горных пород, их металлогеническая специализация.
42. Номенклатура щелочного ряда класса вулканитов ультраосновных горных пород.
43. Номенклатура щелочного ряда класса плутолитов ультраосновных горных пород, их металлогеническая специализация.
44. Номенклатура базитов.
45. Номенклатура нормального ряда класса вулканитов основных горных пород.
46. Номенклатура нормального ряда класса плутолитов основных горных пород, их металлогеническая специализация.
47. Номенклатура умереннощелочного ряда класса вулканитов основных горных пород.
48. Номенклатура умереннощелочного ряда класса плутолитов основных горных пород, их металлогеническая специализация.
49. Номенклатура щелочного ряда класса вулканитов основных горных пород.
50. Номенклатура щелочного ряда класса плутолитов основных горных пород, их металлогеническая специализация.
51. Офиолиты.
52. Номенклатура пород среднего состава.
53. Номенклатура нормального ряда класса вулканитов среднего горных пород.
54. Номенклатура нормального ряда класса плутолитов среднего горных пород, их металлогеническая специализация.
55. Номенклатура умереннощелочного ряда класса вулканитов среднего горных пород.
56. Номенклатура умереннощелочного ряда класса плутолитов среднего горных пород, их металлогеническая специализация.
57. Номенклатура щелочного ряда класса вулканитов среднего горных пород.
58. Номенклатура щелочного ряда класса плутолитов среднего горных пород, их металлогеническая специализация.
59. Номенклатура кремнекислых горных пород.
60. Номенклатура нормального ряда класса вулканитов кислых горных пород.

61. Номенклатура нормального ряда класса плутонитов кислых горных пород, их металлогеническая специализация.
62. Номенклатура умереннощелочного ряда класса вулканитов кислых горных пород.
63. Номенклатура умереннощелочного ряда класса плутонитов кислых горных пород, их металлогеническая специализация.
64. Номенклатура щелочного ряда класса вулканитов кислых горных пород.
65. Номенклатура щелочного ряда класса плутонитов кислых горных пород, их металлогеническая специализация.
66. Вулканические стекла.
67. Родоначальные магмы.
68. Магматическая дифференциация. Ликвация.
69. Магматические формации, ассоциации, серии и магматические комплексы.
70. Главные факторы метаморфизма.
71. Контактный метаморфизм: главные факторы, признаки, типы пород.
72. Катакластический метаморфизм: главные факторы, признаки, типы пород.
73. Региональный метаморфизм: главные факторы, признаки, типы пород.
74. Характеристика низкотемпературных фаций (цеолитовая, зеленых сланцев) регионального метаморфизма.
75. Характеристика среднетемпературных фаций (амфиболитовая) регионального метаморфизма.
76. Глаукофановая фация.
77. Характеристика высокотемпературных и высокобарических фаций (эклогиты и гранулиты).
78. Кристаллические сланцы и гнейсы.
79. Березиты и грейзены.
80. Скарны.
81. Пропилиты.
82. Вторичные кварциты.

Петрология, курс 4, семестр 8. Примерные вопросы к экзамену

1. Петрологические модели, позволяющие интерпретировать геофизические данные о строении ядра, нижней и верхней мантии Земли.
2. Природа границы Мохо: перидотитовая и эклогитовая модели.
3. Модель генерации базальтовых расплавов в срединно-океанических хребтах.
4. Происхождение S-гранитов.
5. Модель генерации базальтовых расплавов в зонах субдукции.
6. Состав и физическое состояние ядра Земли в соответствии с экспериментальными и геофизическими данными.
7. Изотопно-геохимические характеристики базальтов активных континентальных окраин: аномалии Ti, Nb и Ta; роль пелагического, терригенного и MORB-компонентов.
8. Понятие об литосферном и астеносферном слоях Земли, петрологические следствия.
9. Коматииты. Модель продвинутого плавления верхней мантии.
10. Океаническая кора и офиолиты.
11. Формальные классификации и генетические типы гранитов (S-, I-, H-, M-типы).
12. Эклогитовая, перидотитовая и пиролитовая модели верхней мантии.
13. Геодинамический контроль проявления гранитоидного магматизма.
14. Систематика магматических пород мантийного происхождения.
15. Тоналит-трондьемит-гранодиориты (TTG) в гранит-зеленокаменных поясах.
16. Ликвация и ее петрологические признаки.
17. Происхождение кимберлитов и лампроитов.
18. Гранитоидные батолиты в различных геодинамических обстановках.
19. Причины и механизмы дифференциации расплавов. Эффект Сори.

20. Главные петрохимические серии с участием базальтов и критерии их диагностики.
21. Внутреннее строение и процессы дифференциации в силлах.
22. Магматизм траппов.
23. Типизация расслоенных массивов по характеру кумулусных парагенезисов.
24. Магматизм океанических островов.
25. Габбро-анортозитовые массивы и граниты-рапакиви докембрийского возраста (особенности строения, состав, генезис).
26. Магматизм внутриконтинентальных рифтовых зон.
27. Внутреннее строение и процессы дифференциации в расслоенных массивах. Ритмичная и скрытая расслоенность.
28. Магматизм островных дуг и задуговых бассейнов.
29. Главные факторы, контролирующие выплавление базальтовых магм в зонах субдукции.
30. Равновесные и динамические модели выплавления базальтовых магм.
31. Механизмы концентрирования меди, никеля, ЭПГ в расслоенных ультрабазит-базитовых массивах.
32. Синтексис и флюидный синтексис.
33. Бониниты – геохимические черты, петрологическое значение и геодинамическое положение.
34. Понятие об анатексисе, синтексисе, флюидном синтексисе как главных механизмах формирования магматических колон с участием гранитов.
35. Магматизм окраинно-континентальных вулканических поясов и тыловых рифтовых зон (зоны субдукции).
36. Общие закономерности частичного плавления кварцево-палеовшпатового корового субстрата (степень плавления в условиях «стандартного» температурного градиента в земной коре, проблема аномальных температурных градиентов в земной коре, связанных с плюм-тектоникой).
37. Редкометалльные граниты, онгониты и эльваны (особенности состава и генезис).
38. Гибридные магматические породы, образовавшиеся в результате смешения мантийных и коровых магм и (или) ассимиляции мантийными магмами корового материала, и наоборот, растворения мантийных пород в коровых магмах.
39. Гранитоидные батолиты в различных геодинамических обстановках. Надсубдукционные батолиты активных континентальных окраин Андского типа. Коллизионные и внутриплитные граниты.
40. Продукты смешения мантийных и коровых магм (понятие о «миксинге» и «минглинге»). Минглинг-дайки как пример взаимодействия мантийных и коровых расплавов.
41. Основные типы петрохимических серий (толеитовых, известково-щелочных, субщелочных и щелочных) и диагностические признаки слагающих их пород.
42. Магматизм коллизионных зон. Роль мантийных расплавов в коллизионном тектогенезе.
43. Магматизм, связанный с плюм-тектоникой.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) литература**

1. Марин, Ю. Б. Петрография: учебник / Ю. Б. Марин. — Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2014. — 408 с. — ISBN 978-5-94211-701-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/71702.html](https://www.iprbookshop.ru/71702.html) (дата обращения:

05.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/71702>

2. Стерленко, З. В. Литология : учебное пособие / З. В. Стерленко, К. В. Уманжинова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 219 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66047.html> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Ежова, А. В. Литология. Краткий курс : учебное пособие / А. В. Ежова. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 102 с. — ISBN 978-5-4387-0492-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34674.html> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Ермолов, В. А. Геология. Ч.1. Основы геологии : учебник / В. А. Ермолов, Л. Н. Ларичев, В. В. Мосейкин. — 2-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2008. — 598 с. — ISBN 978-5-7418-0547-3. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3228> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Стерленко, З. В. Петрография : учебное пособие / З. В. Стерленко, Т. В. Логвинова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 78 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63123.html> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Петрография. Основы кристаллооптики и породообразующие минералы : учебник для вузов / А. А. Маракушев, А. В. Бобров, Н. Н. Перцев, А. Н. Феногенов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08307-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536584> (дата обращения: 05.04.2024).

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="http://www.7-zip.org/license.txt">http://www.7-zip.org/license.txt</a> .
2	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium <a href="http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html">http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html</a> на условиях <a href="https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html</a> .
3	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно- библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
5	Электронная библиотечная система «Юрайт» <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований

		новых ФГОСов.
6	Электронная библиотечная система «Издательства «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронная библиотечная система «Издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Занятия по дисциплине проводятся в специализированных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, ноутбук). Для проведения лабораторных занятий используется специализированная лаборатория общей и неорганической химии, лаборатория физико-химических методов исследования с соответствующим оборудованием, материалами и реактивами. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной образовательной сети университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Internet и обеспечением доступа к электронной образовательной сети университета.

#### **12.1. Иллюстрационные материалы**

1. Комплект демонстрационных лекций, подготовленный в Microsoft Power Point;
2. Плакаты, классификационные схемы.

#### **12.2. Специализированное и лабораторное оборудование**

1. Специализированная лаборатория.
2. Микроскопы и бинокляры.
3. Шлифотека.
4. Коллекция образцов.

## ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Экзамен	7 сем,	9.0 акад. часа
Зачет	6 сем,	0.2 акад. часа
Лекции	20.0	(акад. часа)
Практические занятия	12.0	(акад. часа)
Лабораторные работы	2.0	(акад. часа)
ИКР	0.0	(акад. часа)
Самостоятельная работа	280.8	(акад. часа)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 324.0 (акад. часа), 9.00 (з.е.)

### СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	С е м е с т р	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	Основные положения литологии	6	1							18	Самостоятельная работа
2	Стадия седиментогенеза Осадочная дифференциация вещества Стадия диагенеза.	6	2							18	Подготовка доклада-презентации
3	Стадия катагенеза. Стадия метагенеза Классификация осадочных пород. Текстуры осадочных пород	6	2	2						18	Экспресс-опрос
4	Постседиментационные текстуры. Структуры осадочных пород. Обломочные и вулканогенно-осадочные породы.	6	2	2						18	Самостоятельная работа
5	Мелкообломочные осадочные породы	6	1							18	Контрольная работа



	затвердевание магматических расплавов.										теме
22	Введение. Глубинное строение Земли по геолого-геофизическим данным.	7	2							8	Работа с литературой по гипотезам происхождения Солнечной системы
23	Продукты затвердевания первичных мантийных магм. Дифференциаты и кумулаты мантийных магм.	7			1					8	Работа с литературой по данной тематике
24	Магматические породы корового происхождения	7		2						8	Подготовка к самостоятельной работе
25	Гибридные магматические породы.	7	2							8	Подготовка реферата
26	Солевые системы	7								9	Работа с литературой
27	Экзамен	7						0.3	8.7		Экзамен
	Итого			20.0	12.0	2.0	0.0	0.2	0.3	8.7	280.8

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Основные положения литологии	Знакомство с литературой по «Истории литологии»	18
2	Стадия седиментогенеза. Осадочная дифференциация вещества Стадия диагенеза.	Самостоятельное изучение атласа структур и текстур	18
3	Стадия катагенеза. Стадия метагенеза Классификация осадочных пород. Текстуры осадочных пород	Подготовка к экспресс -опросу	18
4	Постседиментационные текстуры. Структуры	Подготовка к самостоятельной работе	18



	осадочных пород. Обломочные и вулканогенно- осадочные породы.		
5	Мелкообломочные осадочные породы	Подготовка к контрольной работе	18
6	Глиноземистые, железистые, марганцевые, фосфатные породы. Каустобиолиты.	Самостоятельная работа	18
7	Кремнистые, карбонатные, соляные породы	Подготовка реферата	19.8
8	Классификация магматических пород.	Самостоятельная работа со шлифами минералов	8
9	Структуры и текстуры магматических горных пород	Самостоятельная работа со шлифами минералов	8
10	Структуры метаморфических пород. Текстуры магматических пород. Несиликатные и малосиликатные изверженные породы	Самостоятельная работа со шлифами минералов	8
11	Ультраосновные породы	Работа с каменным материалом и шлифами пород	10
12	Основные породы	Работа с каменным материалом и шлифами пород	10
13	Средние породы	Работа с каменным материалом и шлифами пород	10
14	Кислые породы	Работа с каменным материалом и шлифами пород	10
15	Гипабиссальные породы.	Работа с каменным материалом и шлифами пород	10
16	Метаморфические породы	Работа с каменным материалом и шлифами пород	10
17	Метасоматические породы.	Работа с каменным материалом и шлифами пород	10
18	Физические свойства магм, зарождение и подъем магматических	Подготовка к реферату	8

	расплавов		
19	Охлаждение и затвердевание магматических расплавов.	Подготовка к реферату	10
20	Введение. Глубинное строение Земли по геолого-геофизическим данным.	Работа с литературой по гипотезам происхождения Солнечной системы	8
21	Продукты затвердевания первичных мантийных магм. Дифференциаты и кумулаты мантийных магм.	Подготовка к экспресс -опросу	8
22	Магматические породы корового происхождения	Подготовка к самостоятельной работе Работа с литературой по данной тематике	8
23	Гибридные магматические породы.	Работа с литературой по данной тематике Подготовка реферата	8
24	Солевые системы	Работа с литературой по данной тематике	9