

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор
Иванов А.Г.
подпись
« 29 » 06 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ:

Б1.Б.13.02 ПЕТРОГРАФИЯ

Направление подготовки 05.03.01 Геология

Направленность (профиль) Геофизика

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар

2016

Рабочая программа дисциплины «Петрография» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 Геология (профиль Геофизика).

Программу составил(и):

Пинчук Татьяна Николаевна, доцент кафедры региональной и морской геологии, к.г.-м.н.



Рабочая программа дисциплины «Петрография» утверждена на заседании кафедры региональной и морской геологии
«__22__» __06__ 2016 г. Протокол № 10
Заведующий кафедрой (разработчик) Попков В.И.



Рабочая программа дисциплины «Петрография» обсуждена на заседании кафедры региональной и морской геологии
«__22__» __06__ 2016 г. Протокол № 10
Заведующий (выпускающей) кафедрой Попков В.И.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии геологического факультета
«__23__» __06__ 2016 г. Протокол № 11

Председатель УМК факультета Бондаренко Н.А.



Рецензенты:

Гайдук Виктор Владимирович, докт. геол.-мин.наук, заместитель генерального директора по РГ и КРР ООО «НК «Роснефть» - НТЦ»

Захарченко Евгения Ивановна, канд.тех.наук доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины “Петрография” является подготовка студентов к самостоятельному выполнению петрографических исследований с применением различных геологических методов. Получение студентами необходимых навыков для исследования горных пород и минералов. Методы петрографических исследований подразделены:

- 1) геологическое изучение горных пород в полевых условиях;
- 2) лабораторное изучение горных пород;
- 3) экспериментальное изучение горных пород;
- 4) теоретическое обобщение.

В результате комплекса теоретических и практических занятий у студента формируется связанное концептуальное представление о проведении петрографических исследований горных пород.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины заключаются в усвоении студентами научных основ петрографических исследований, с применением различных методов при изучении горных пород, разного состава:

— сформировать у студентов понимание горных пород, их состава, строения и свойств, физико-химических условий формирования пород, которое необходимо всем наукам о Земле.

— приобретение студентами навыков проводить экспериментальные исследования горных пород, моделирующие процессы их образования и последующих преобразований в литогенезе.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются горные породы и геологические тела в земной коре, горные выработки.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина “Петрография” введена в учебные планы подготовки бакалавров по направлению подготовки 05.03.01 “Геология” (профиль “Геология и геохимия горючих ископаемых”) согласно ФГОС ВО, блока Б1, базовая часть (Б1.Б), индекс дисциплины согласно ФГОС — Б1.Б.13.02 читается в четвертом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины циклов Б1.Б (базовая часть) и Б1.В (вариативная часть) логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.09 “Общая геология”, Б1.Б.11.05 “Литология”, Б1.Б.13.03 “Геохимия”, Б1.Б.12.01. “Геофизика”, Б1.Б.14.01 “Гидрогеология, инженерная геология и геокриология”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.В.ДВ.08.01 “Методы поисков месторождений нефти и газа”; Б1.В.06 “Геолого-геофизические методы исследования продуктивных отложений”, Б1.В.ДВ.04.01 “Сложноэкранированные ловушки нефти и газа”; Б1.В.14 “Геохимические методы поисков нефти и газа”.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 2 зачетных единиц (72 часа, аудиторные занятия — 58,2 часов, КСР – 2, самостоятельная работа — 13,8 часов, итоговый контроль — зачет).

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины “Петрография” направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению 05.03.01 Геология:

Процесс изучения данной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

— ОПК-2 — владение представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук;

— ПК-5 — готовность к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании.

Изучение дисциплины “Петрография” направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, что отражено в таблице 1.

Таблица 1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	владением представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук	диагенетическую дифференциации химических соединений в породах; условия образования и закономерности размещения полезных ископаемых	уметь применять данные петрографических исследований по обоснованию формирования коллекторов и покрышек, проводить петрографические корреляции геологических разрезов нефте-газовых регионов и местных территории.	построениями графиков и зависимостей по результатам лабораторных петрографических исследований. построения схем распространения литотипов и минеральных ассоциаций по территории изучения;
2	ПК-5	- готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании	современные методы геологических полевых и лабораторных исследований горных пород и геолого-съёмочных работ	использовать геофизические приборы и оборудования для геологических исследований в полевых и лабораторных условиях.	навыками и методами работы на геофизических приборах и оборудовании при выполнении практических и лабораторных исследованиях горных пород.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Нефтегазовая литология” составляет 2 зачетных единиц (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			4			
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		56/30	56/30			
Занятия лекционного типа		28/10	28/10			
Лабораторные занятия		28/20	28/20			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		–	–			
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		13,8	13,8			
<i>Курсовая работа</i>		–	–			
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		2	2			
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>		2	2			
<i>Лабораторные работы</i>		7	7			
Подготовка к текущему контролю		2,8	2,8			
Контроль:						
Подготовка к экзамену						
Общая трудоемкость	час.	72	72		-	-
	в том числе контактная работа	58,2	58,2			
	зач. ед	2	2			

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам (темам) дисциплины “Петрография” представлены в таблице 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	КСР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6	7
1	Предмет петрография	8	2		2	1
2	Магма и кристаллизация магматических расплавов	9	2		2	2
3	Метаморфические породы.	17	2		2	2
4	Главные факторы метаморфизма	19	4	1	4	1

5	Динамотермальный метаморфизм	14	4	1	4	1,8
6	Ступени и ряды динамотермального метаморфизма	5	2		2	1
7	Образования осадочных пород	10	2		2	2
8	Обломочные породы	26	2		2	1
9	Вулканогенно-осадочные породы.		2		2	1
10	Химические и органогенные породы		2		2	1
<i>Итого:</i>		71,8	28	2	28	13,8
<i>ИКР</i>		0,2				
<i>Всего:</i>		72				

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов программы — модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс “Петрография” содержит 10 модулей, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Предмет петрография	Горные породы сложены минеральными агрегатами определенного химического состава и структурно-текстурных особенностей. Для полной характеристики горной породы необходимо изучить ее вещественный состав (химизм и минеральный состав) текстуру и структуру и др. особенности. Такое изучение проводится для определения закономерностей возникновения и дальнейшей эволюции горных пород. Все горные породы в соответствии с условиями их образования делятся на четыре генетических класса: магматические, метаморфические, осадочные и коптогенные. Магматические (или изверженные) породы образуются в результате кристаллизации или застывания силикатного (преимущественно) расплава, который называется магмой. Осадочные горные породы – продукты преобразования осадков, накопившихся на земной поверхности в результате разложения других, ранее существовавших пород и жизнедеятельности организмов. Метаморфические	УО

		горные породы – продукты перекристаллизации магматических и осадочных пород без расплавления. Коптогенные горные породы – продукты ударного метаморфизма, образующиеся при кратковременном воздействии огромных давлений и температур, возникающих в результате падения метеоритов либо при ядерных взрывах.	
2.	Магматические породы	Магматические породы разделяются, прежде всего, по фациальным условиям образования на три класса: плутонические, вулканические и гипабиссальные. Плутонические породы кристаллизуются в абиссальных условиях, образуясь путем интрузии (внедрения расплава), поэтому их называют интрузивными. Вулканические породы застывают на земной поверхности, образуясь путем эффузии (излияния), поэтому называются эффузивными или излившимися. Гипабиссальные породы кристаллизуются (или застывают) в полуглубинных условиях и, по сути, являются частично излившимися, т. к. застывают близ поверхности и могут частично изливаться на поверхность, поэтому их еще называют субвулканическими. Химический состав магматических пород различен.	УО, Т
3.	Метаморфические породы.	Метаморфические породы имеют особые полнокристаллические структуры, возникающие в результате перекристаллизации вещества в твердом состоянии. Помимо воды, отделяющейся от магматического очага, небольшое количество ее (доли процента) всегда имеется в горных породах в виде так называемой горной влажности, а также содержится в гидроксилсодержащих минералах. Освобождаясь при повышенных температурах, эта вода может действовать как растворитель, последовательно растворяя одни минеральные зерна и отлагая в новых местах другие по мере своего насыщения. Вода может играть и роль катализатора. При таких условиях не могут возникнуть структуры, обусловленные последовательностью выделения минералов из расплавов или растворов, как это было у магматических пород. Растворение первичных минералов часто приводит к развитию метасоматоза (замещение одних минералов другими). Изучение таких структур дает возможность выяснить последовательность развития одних минералов за счет других и тем самым восстановить историю постепенного преобразования породы с самого начала. Контактовый метаморфизм и метасоматоз наиболее глубоко изменяют осадочные горные породы. Отмечается обогащение пород кварцем	УО, Т

		(окварцовывание), образование хлоритов путем метасоматического замещения первоначальных минералов (хлоритизации), обогащение серицитом за счет полевых шпатов и глинистых минералов (серицитизация), карбонатизация и другие изменения. Динамический метаморфизм. Процесс образования горных пород в глубинных слоях литосферы под действием высоких давлений называется динамическим метаморфизмом или динамометаморфизмом. Процессы изменения здесь более глубокие, чем при диагенезе уплотнения, действующем на более малых глубинах. Рассмотренные виды метаморфизма носят местный характер: контактовый метаморфизм связан с очагами внедрения магмы, динамометаморфизм — с тектоническими явлениями. Наряду с ними возникает метаморфизм, охватывающий громадные площади и объемы. Такой метаморфизм называют региональным.	
4.	Главные факторы метаморфизма	Главными факторами, определяющими развитие метаморфизма, являются температура (t), давление (p) и концентрация циркулирующих растворов (c). Повышение температуры ускоряет химические реакции, способствует процессам перекристаллизации, увеличивает пористость и, таким образом, проницаемость их для флюидов. Всякая реакция при метаморфизме идет либо с поглощением, либо с выделением тепла. Повышение температуры ведет к реакциям, при которых происходит поглощение тепла (закон температур). источники тепла, связанные с магматизмом, могут быть трех видов: 1) магматические массы на глубине; 2) магматические массы на поверхности земли, вызывающие локальный метаморфизм в виде обжига рядом лежащих пород; 3) постмагматические растворы в жидкой и флюидной фазе. Давление наряду с температурой – важнейший фактор метаморфизма. В земной коре наблюдаются три вида давления: литостатическое (p_L), стрессовое давление (p_C) и давление флюидов (p_F). Флюиды, или подвижные растворы являются неперменным и очень важным фактором почти всех типов метаморфизма. Флюиды играют активную роль при образовании новых минералов, входя в их структуру, производят метасоматические изменения и замещения старых минеральных ассоциаций новыми.	УО
5.	Зоны метаморфизма	Раньше считали, что региональный метаморфизм совершается под влиянием прогревания пород и не сопровождается изменением химического состава – выделяли только два фактора метаморфизма: температуру (t) и давление (p). Причиной восхождения водных растворов является гравитационная дифференциация. Она заключается в выжимании на поверхность водных растворов, имеющих меньшую плотность, чем горные	УО

		породы. При просачивании растворов в земной коре возникает метаморфическая зональность: 1) в верхних зонах – региональный метаморфизм; 2) в средних зонах – метасоматические изменения; 3) в нижних зонах – замещение пород эвтектической магмой. Под вещественным составом метаморфических горных пород понимают химический и минеральный составы. Особенности химического состава обусловлены составом исходного материала: осадочного (глинистого, песчанистого, мергелистого, карбонатного), магматического различной кремнекислотности и щелочности (от ультраосновного до кислого). Осадочный материал при метаморфизме очень разнообразен. Химический состав осадочных пород наиболее важен для результатов их метаморфизма, а структура и текстура обуславливают скорость и полноту перекристаллизации. Минеральный состав метаморфических пород зависит от исходного состава горных пород, а также от температуры и давления.	
6.	Ступени и ряды динамо-термального метаморфизма	1. Низшая ступень регионального метаморфизма соответствует температуре 200–300°C. Это обуславливает широкое развитие гидроксил содержащих минералов (хлорита, серицита, талька, серпентина, тремолита, актинолита, глаукофана), а также андалузита, хлоритоида, кислых плагиоклазов. На этой ступени процессы перекристаллизации идут не до конца, что вызывает появление неравнозернистых гетеробластовых структур: порфиробластовой, пойкилобластовой. Часто наблюдаются реликтовые (палимпсестовые) структуры. Господствует боковое (стрессовое) давление, широко развиты директивные (ориентированные) текстуры: сланцеватые, плейчатые. 2. Средняя ступень регионального метаморфизма характеризуется температурами 400–500°C. Типоморфными минералами для пород этой ступени являются: биотит, мусковит, дистен, ставролит, роговая обманка, средние плагиоклазы. Широко развиты лепидогранобластовая и гранолепидобластовая, порфиробластовая, пойкилито-бластовая структуры. Среди текстур наблюдаются не только директивные, но и массивные, что отражает присутствие как бокового, так и литостатического давления. 3. Высшая ступень регионального метаморфизма соответствует температурам 500–600°C. Верхний предел обусловлен температурой магматических масс. Так температура образования гранитоидной магмы эвтектического состава 640–660°C, а магмы базальтового состава еще выше: 900–1100°C. Давление высокое литостатическое. Типоморфные минералы обладают более плотной упаковкой ионов в кристаллической решетке: биотит, силлиманит, кордиерит, пироксен и оливин,	УО

		основные плагиоклазы и калиевые полевые шпаты. Строение горных пород высшей ступени метаморфизма более крупнозернистое по сравнению с породами средней ступени. Структуры гомеобластовые. Все это свидетельствует о том, что в физико-химической системе, каковой является метаморфическая порода, все реакции прошли до конца и возникли равновесные структуры. Текстуры чаще всего массивные.	
7.	Образования осадочных пород	История образования и существования осадочных пород в литосфере подразделяется на шесть последовательных стадий: 1.Стадия гипергенеза (выветривания) материнских пород. Основная масса осадочных пород формируется в результате процессов выветривания (наземного и подводного) различных горных пород, называемых материнскими. Процессы выветривания ведут к разрушению пород, их измельчению вплоть до перехода части вещества в коллоидное и растворенное состояние. Выделяют два вида процессов выветривания – физическое и химическое. 2.Стадия переноса мобилизованного вещества (мотогенез) Процессы эрозии и денудации, развивающиеся в областях выветривания, приводят к тому, что продукты выветривания начинают перемещаться, за счет гравитационных сил, постоянных и временных водотоков и т.д. Для крупно и грубо дисперсного материала перенос вещества достаточно короток. Такой материал быстро выпадает из путей миграции и осаждается. Перенос коллоидного материала имеет более сложные механизмы миграции вещества. Истинные растворы могут мигрировать в гидросфере земли очень длительное время.Агенты переноса: постоянные и временные водотоки, воздушные массы, ледники. 3.Стадия осаждения материала (седиментогенез). На стадии седиментогенеза происходит пространственное разобщение или дифференциация привнесенного в бассейн осадконакопления вещества. При этом из смеси разнообразных компонентов, привносимых в бассейн осадконакопления, формируются осадки, часто представляющие собой мономинеральные скопления. Привносимый материал (твердые частицы, коллоиды, ионно-растворенные вещества) определяют различные способы его осаждения: механические, биологические и химические. Материал может выпадать в осадок на различных барьерах, усваиваться организмами, выпадать в результате пресыщения растворов. 4.Стадия преобразования осадка в осадочную горную породу (диагенез). Материал, накопившийся в виде осадка, еще не является осадочной горной породой. Термин «диагенез» является спорным и часто у различных исследователей трактуется по-разному. Диагенез – это совокупность процессов преобразования рыхлых осадков в	УО, Т

		осадочные горные породы в верхней зоне земной коры. Выделяют ранний диагенез (физико-химическое уравнивание состава осадка) и поздний диагенез (перераспределение вещества с образованием различных минеральных стяжений). 5.Стадия существования осадочной породы в литосфере (катагенез). Катагенез – это совокупность природных процессов изменения осадочных горных пород после их возникновения из осадков в результате диагенеза и до превращения в метаморфические породы. Под катагенезом часто подразумевают стадию существования собственно породы при погружении осадочных пород в литосфере. 6.Стадия перехода осадочной горной породы в метаморфическую (метагенез). Метагенез – стадия преобразования осадочной горной породы под влиянием высоких температур и давлений. На этой стадии осадочные породы превращаются в метаморфические.	
8.	Обломочные породы	Существует несколько классификаций обломочных пород. Наиболее распространенной является классификация, основанная на размерности обломочного материала (структурная классификация). Классификация обломочных пород по размерности слагающих их частиц, степени их окатанности и сцементированности. По физико-механическим свойствам обломочные породы делятся на сцементированные и рыхлые. В сцементированных обломочных породах выделяют две основные структурные компоненты: обломочные зерна и цемент. По минеральному составу обломочной компоненты кластогенные породы делятся на: мономинеральные (обломки одного минерала составляют >95%); олигомиктовые (обломки одного минерала составляют 75-95%); полимиктовые (обломки одного минерала составляют менее 75%). По степени сортировки обломочного материала в породах выделяют структуры: равномернозернистые; неравномернозернистые. По форме обломочных частиц выделяют зерна: окатанные; полуокатанные; угловатые. По минеральному составу цемент в обломочных породах может быть: карбонатный (кальцит, доломит, сидерит);сульфатный (гипс, ангидрит); глинистый (каолинит, монтмориллонит и т.д.); опаловый, халцедоновый; состоять из гидроокислов железа; Текстуры осадочных пород делятся на две основных группы: текстуры внутрипластовые; текстуры поверхностей наслоения. Основные типы текстур: Слоистые: Градационная слоистость; горизонтальная слоистость; волнистая слоистость; косая слоистость. Массивные (однородная); Пятнистая.	УО, Т

9.	Вулканогенно-осадочные породы	Вулканогенно-осадочные или пирокластические породы по составу делятся на: 1. Туфы; 2. Туффиты; 3. Туфопороды. Вулканический туф – это горная порода, более чем на 90 % сложенная вулканогенным обломочным материалом. Характерной особенностью туфов является угловатость обломков и их неотсортированность. По составу обломков туфы делятся на следующие разновидности: литокластические, состоящие из обломков горных пород; кристаллокластические, состоящие из обломков минералов; витрокластические, состоящие из обломков вулканического стекла; смешанного состава, состоящие из обломков горных пород, минералов, вулканического стекла. По величине преобладающих обломков туфы делятся по аналогии с собственно обломочными породами. Туффиты – горные породы смешанного состава, состоящие из собственно осадочного материала и синхронно накопившегося с ними пирокластического материала. По существующим классификациям туффиты – это осадочно-вулканогенная порода, содержащая не менее 50% пирокластического материала. В зависимости от размера пирокластических частиц выделяют туффиты псефитовые, псаммитовые, алевроитовые и пелитовые. Для туффитов характерна слоистая текстура. Туфопороды – породы, также образующиеся при совместном накоплении вулканогенного и осадочного материала. К ним относятся породы, в которых пирокластического материала содержится от 10 до 50%. В зависимости от размера пирокластических частиц выделяют туфоконгломераты и туфобрекчии, туфопесчаники, туфоалевролиты, туфопелиты.	УО, Т
10.	Химические и органогенные породы	Глинистые породы. На них приходится больше 50% от объема всех осадочных пород. Глинистые породы являются продуктом механического и химического разрушения материнских пород и последующего переноса и осаждения на дне бассейнов седиментации (озера, моря, реки), а также последующих процессов диагенеза, катагенеза и метагенеза. Глинистые породы в основном состоят из мельчайших (меньше 0,02 мм) кристаллических (реже аморфных) зерен глинистых минералов. Кроме того, в их состав входят столь же мелкие зерна хлоритов, окислов и гидроокислов алюминия, глауконита, опала и других минералов, являющихся продуктами химического разрушения различных пород и отчасти глинистых минералов. Третья составляющая глинистых пород - разнообразные обломки размерами меньше 0,01 мм (0,005 мм). По степени литифицированности среди глинистых пород выделяют <i>глины</i> , - легко размокающие породы и <i>аргиллиты</i> - сильно уплотненные, потерявшие способность размокать глины Химические и органогенные породы образуются преимущественно в водных бассейнах. Структура химических (хемогенных) пород определяется	УО, Т

		агрегатным состоянием минералов их слагающих - кристаллическим или аморфным и размерами кристаллических зерен, структура органогенных пород - состоянием слагающих их органических остатков и принадлежностью организмов к тем или иным группам. Классификация хемогенных и органогенных горных пород обычно производится по химическому составу слагающих их минералов. К ним относятся аллиты (глиноземистые породы), ферролиты (железистые породы), манганолиты (марганцевые породы), фосфориты, силициты (кремнистые породы), карбонаты, эвапориты, каустобиолиты Аллиты (глиноземистые породы) – породы, в составе которых преобладают минералы окислы и гидроокислы алюминия. Они делятся на латериты и бокситы. Ферролиты (железистые породы) – горные породы более чем на 50% состоящие из минералов окислов и гидроокислов железа. По составу они делятся на: 1) бурые железняки; 2) шамозитовые породы; 3) сидеритовые породы; 4) железистые кварциты или джеспилиты. Манганолиты (марганцевые породы)– осадочные горные породы более чем на 50% состоящие из окислов, гидроокислов и карбонатов марганца. Классификация марганцевых пород основана на их генезисе и минеральном составе. По генезису они делятся на хемогенные и биохемогенные, по минеральному составу – на окисные и карбонатные. Фосфоритами называются породы более чем на 50% сложенные фосфатом кальция. По другим классификациям к фосфатным относят породы, содержащие не менее 10% P_2O_5. Породообразующими минералами фосфатных пород в основном являются карбонат-апатиты. Главными типами фосфоритов являются пластовые и конкреционные. Иногда выделяют костяные брекчии – сцементированные обломки костей. Кремнистые породы состоят главным образом из опала и халцедона. Так же, как карбонатные, они могут иметь биогенное, химическое и смешанное происхождение. К биогенным породам относятся <i>диатомиты</i> и <i>радиоляриты</i>, состоящие из мельчайших, не различимых невооруженным глазом скелетных остатков диатомовых водорослей и радиолярий, скрепленных опаловым цементом. Макроскопически это белые, светло-серые или светло-желтые породы, легко растирающиеся в тонкий порошок, пачкающие руки. Очень легкие (объемная масса 0,4-0,85), что обусловлено большой микропористостью. С этим связана способность этих пород жадно впитывать влагу (липнут к языку). К хемогенным и хемобиогенным породам относятся также трепелы и опоки. Химическое происхождение имеют <i>гейзериты</i> и <i>кремнистые туфы</i>, состоящие также из опала. Это светлоокрашенные породы с пористой текстурой.	
--	--	---	--

		Образуются на поверхности из вод гейзеров и горячих минеральных источников. Карбонатные породы. Главный породообразующий минерал этих пород - кальцит, в меньшей степени - доломит. Соответственно, наиболее распространенными среди карбонатных пород являются <i>известняки</i> - мономинеральные породы, состоящие из кальцита. Известняки бывают химического и органогенного (биогенного) происхождения. Первые образуются при выпадении кальцита из вод морей, озер, подземных вод. Карбонаты представляют породы более чем на 50 % сложенные солями угольной кислоты. Галоидные и сульфатные породы относятся к химическим образованиям, выпадающим в осадок из растворов. Классифицируются по минеральному составу. Эвапориты или соляные породы – породы, которые образуются химическим путем при осаждении солей из концентрированных растворов или рассолов. Поскольку повышенная концентрация растворенных неорганических веществ в воде обусловлена процессом испарения, то соляные отложения называются также эвапоритами. Среди таких пород наиболее распространены сульфаты и хлориды. Каустобиолиты. Нефть, природный газ и их природные производные являются важнейшими горючими ископаемыми или каустобиолитами. По условиям образования каустобиолиты разделяются на два угольных (гумусовый) и нефтяной (битумный).	
--	--	---	--

Форма текущего контроля —устный опрос (УО) тесты (Т)

2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа по дисциплине “Петрография” не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

Перечень лабораторных занятий, предусмотренных по дисциплине “Петрография” приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
-------	-----------------------------	-------------------------------	-------------------------

1	Предмет петрография (Изучение строения микроскопа и правила пользования им.)	Планы описания горных пород. Схема полного описания минерала при изучении его под микроскопом Исследование минералов в шлифах в проходящем и перекрестном свете.	УО
2	Магматические породы	Описание магматических пород	ЛР-1
		Описание шлифов магматических пород	ЛР-2
		Описание керна магматических пород из кемберлитовой трубки	ЛР-3
3	Метаморфические породы.	Описание метаморфических пород	ЛР-4
		Описание шлифов метаморфических пород	ЛР-5
4	Образования осадочных пород Обломочные породы	Описание обломочных пород	ЛР-6
		Описание шлифов обломочных пород	ЛР-7
5	Вулканогенно-осадочные породы	Описание вулканогенно-осадочных пород	ЛР-8
		Описание шлифов вулканогенно-осадочных пород	ЛР-9
6	Химические и органогенные породы	Описание глинистых пород, аллитов, ферролитов, манганалитов, фосфоритов	ЛР-10
		Описание шлифов глинистых пород	ЛР-11
		Описание карбонатных пород	ЛР-12
		Описание шлифов карбонатных пород	ЛР-13
		Описание кремнистых пород, галоидных и сульфатных пород и каустобиолитов	ЛР-14

Форма текущего контроля — устный опрос (УО), лабораторная работа (ЛР).

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы по дисциплине “Петрография” не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

обучающихся по дисциплине.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице 6.

Таблица 6.

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Овладение умением самостоятельно приобретать знания	Наличие учебников и другой учебной литературы
2	Закрепление и систематизация полученных теоретических знаний	Наличие материалов для самоконтроля Вопросы к зачету
3	Самостоятельная работа по формированию практических умений	Наличие заданий для выполнения Наличие материалов для самоконтроля Вопросы к зачету

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация бакалавра, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине “Петрография” используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лекций (в том числе и с применением мультимедийных средств):

а) проблемная лекция;

- б) лекция-визуализация;
- г) лекция с разбором конкретной ситуации;
- 2) разработка и использование активных форм лабораторных работ:
- а) лабораторное занятие с разбором конкретной ситуации;

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР), выполненных в виде рефератов.

В процессе проведения лекционных и лабораторных занятий практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, приведён в таблице 7.

Таблица 7

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с разбором конкретной ситуации	10
	ЛР	Лабораторное занятие с разбором конкретной ситуации, бинарное занятие	20
Итого			30

4.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

К формам письменного контроля относится *лабораторная работа*, которая является одной из сложных форм проверки; она может применяться для оценки практических знаний по базовым и вариативным дисциплины. Лабораторная работа, как правило, состоит из исследования предлагаемого геологического материала (горные породы и шлифы горных пород)

Во время проверки и оценки лабораторных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления. Лабораторная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных выводов на следующем занятии.

Перечень лабораторных работ приведен ниже.

Лабораторная работа 1. Планы макро- и микро-описания горных пород. Схема полного описания минералов в шлифах.

Лабораторная работа 2. Описание магматических пород. Диагностические признаки и характеристика минералов магматических пород. Описание шлифов магматических пород.

Лабораторная работа 3. Описание зерна магматических пород из кемберлитовой трубки.

Лабораторная работа 4. Описание метаморфических пород.

Лабораторная работа 5. Описание шлифов метаморфических пород.

Лабораторная работа 6. Описание обломочных пород. Описание шлифов обломочных пород.

Лабораторная работа 7. Описание вулканогенно-осадочных пород и их шлихов.

Лабораторная работа 8. Описание глинистых пород.

Лабораторная работа 9. Описание шлифов глинистых пород.

Лабораторная работа 10., Описание аллитов, ферролитов, манганалитов, фосфоритов, галоидных, сульфатных, кремнистых пород и каустобиолитов.

Лабораторная работа 11. Описание карбонатных пород.

Лабораторная работа 12. Описание шлифов карбонатных пород.

Критерии оценки лабораторных работ:

— оценка “зачтено” выставляется при полном выполнении лабораторной работы, а также при последовательном, четком и логически стройном ее изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения;

— оценка “не зачтено” выставляется за слабое и неполное выполнение лабораторной работы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

Устный опрос — наиболее распространенный метод контроля знаний учащихся. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и учащимся, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения учащимися учебного материала.

Цель устного опроса: проверка знаний учащихся; проверка умений учащихся публично излагать материал; формирование умений публичных выступлений.

Вопросы для проведения *устного опроса* по дисциплине “Петрография” приведены ниже:

- 1.Что такое петрография и с какими науками она связана? Что такое горная порода?
- 2.От чего зависит состав магматических горных пород? Какие химические компоненты горных пород называются петрогенными?
- 3.По какому принципу разделяют магматические горные породы? Что такое кристаллизация с эвтектикой?
- 4.Что такое кристаллизация с образованием твердых растворов? Как вы ее отличаете?
- 5.Какое практическое значение в петрологии имеет выявленная Н. Л. Боуэном закономерность кристаллизации темноцветных и светлоцветных минералов в расплаве?
- 6.По каким признакам можно оценить последовательность кристаллизации минералов в магматических горных породах?
- 7.От чего зависят формы магматических тел и какие формы вы знаете?

8. От чего зависят текстуры магматических пород и по какому принципу они выделяются для plutонических, вулканических и гипабиссальных горных пород?
9. От чего зависят структуры магматических пород и по какому принципу они выделяются для plutонических, вулканических и гипабиссальных горных пород?
10. Назовите признаки, положенные в основу классификации магматических горных пород (гипабиссальных и вулканогенно-обломочных пород)?
11. Какие породы относятся к ультрамафитовым и какие полезные ископаемые с ними связаны?
12. Plutonические и вулканические породы основного состава нормальной щелочности? Какие полезные ископаемые с ними связаны?
13. Каковы геологические условия залегания габброидов и базальтоидов? Охарактеризуйте субщелочные и щелочные породы основного состава, по какому принципу они разделяются, их условия залегания и распространение?
14. Дайте общую характеристику породам среднего состава и объясните, чем они отличаются от пород основного состава, каковы геологические условия залегания и распространение plutонических и вулканических пород среднего состава нормальной, субщелочной и щелочной разновидности?
15. Дайте общую характеристику гранитоидам и объясните принципы их деления, отличие нормального гранита от гранита рапакиви и чарнокита, полезные ископаемые связаны с гранитоидами?
16. Какие породы кислого состава произошли из жидких, а какие из вязких магм? Какие вулканические стекла кислого состава вы знаете и чем они друг от друга отличаются?
17. Назовите гипотезы образования ультраосновных и основных пород. Какие вы знаете гипотезы происхождения пород кислого состава?
18. Метаморфизм, классификация метаморфических пород, какие вы знаете? Главные факторы метаморфизма, дайте характеристику.
19. Как протекают процессы регионального (динамотермального) метаморфизма? Структуры метаморфических пород, характеристика.
20. Текстуры и отдельности метаморфических пород, характеристика. Формы залегания метаморфических пород.
21. Физико-химическое равновесие при метаморфизме. Ряд химической подвижности компонентов, как вы его понимаете?
22. На какой ступени метаморфизма образуются ф и л и т ы и чем они отличаются от других пород? На какой ступени образуются слюдяные сланцы? Как вы их отличаете?
23. На какой ступени образуются парагнейсы? Как вы их отличаете? Как преобразуются кварцевые песчаники с глинистым цементом по ступеням метаморфизма?
24. Какая существует зависимость между структурой и степенью метаморфизма в мраморах? Визуальные отличия магматических интрузивных пород от метаморфических ультраосновных пород высшей ступени метаморфизма.
25. Полезные ископаемые, парагенетически связанные с регионально-метаморфическими породами. Привести примеры и месторождения.
26. Понятие метасоматоз (метасоматизм). Основные метасоматические процессы, перечислить и дать краткую характеристику
27. Где образуются гидротермальные месторождения?
28. Осадочные породы, типы и характеристика. Седиментогенез, диагенез, катагенез, метагенез и гипергенез, характеристика.
29. Дайте определение осадочных пород понятию «текстура». Какие виды седиментационных текстур вы знаете?
30. Какие основные морфологические типы слоистости вы знаете? Определите основные причины возникновения различных типов слоистости.
31. Как образуются деформационные текстуры? Как установить физико-географические условия среды седиментации по деформационным текстурам?

32. Как образуются биогенные текстуры? В чем генетическое преимущество ихнофоссилий среди других биогенных текстур?
33. Какое генетическое значение имеют обугленные и литифицированные остатки флоры? Чем отличаются диагенетические конкреции от катагенетических?
34. Дайте определение понятию «структура». Опишите основные факторы, определяющие форму компонентов осадочных пород. Какое генетическое значение имеют структурные признаки?
34. Определите значение катагенетических процессов в изменении формы компонентов, слагающих осадочную породу.
36. Какие породы относятся к крупнообломочным? Условия образования крупнообломочных пород. Генетическое значение брекчий, конгломератов разного типа и конгломерато-брекчий.
37. Какие породы относятся к мелкообломочным? Классификация мелкообломочных пород по размеру и составу слагающего обломочного материала. Структурные признаки мелкообломочных пород.
38. Форма (первичная и вторичная) зерен и обломков в алевроито-песчаных породах. Какие минералогические компоненты песчаников и алевролитов относятся к породообразующим, второстепенным, акцессорным? Объясните их палеогеографическое значение.
39. В чем отличие аллотигенных минералов от аутигенных? Какое палеогеографическое значение имеет минералогический состав песчаников и алевролитов?
40. Классификация цементов по соотношению их с обломочным материалом. Состав цементов.
41. Основные генетические признаки морских, озерных и речных песчаников. Основные генетические признаки речных, флювиогляциальных и эоловых песчаников.
42. Условия образования алевролитов. Диагенетические изменения в песчаниках и алевролитах. Катагенез и метагенез в песчаниках и алевролитах.
43. Как образуются вулканогенно-осадочные породы? Состав, типы.
44. Какие осадочные породы относятся к глинистым? Опишите генетические типы глинистых пород. Какие факторы определяют кластичность глинистых пород?
45. Составьте ряд глинистых минералов по возрастанию интенсивности набухания. Дайте обоснование степени уплотнения глинистых пород в процессах литогенеза и постседиментационных преобразований.
46. В каких условиях образуются глиноземистые породы? По каким признакам различаются генетические группы бокситов? Состав, структуры и текстуры глиноземистых пород. Условия формирования бокситов.
47. Основные минералы и особенности распространения осадочных железистых пород. Объясните разнообразие текстур, структур и цвета железистых пород. Условия формирования осадочных железных руд. В каких условиях формируются окисные и окисленные железные руды?
48. Дайте генетическую классификацию марганцевых пород. На каких стадиях литогенеза формируются марганцевые руды? Опишите условия формирования и особенности строения различных марганцевых пород.
49. Какие геохимические условия способствуют концентрации фосфора? Приведите классификацию фосфатных пород по генетическим признакам.
50. Приведите генетическую классификацию кремнистых пород. Строение и условия формирования органогенных кремнистых пород. Условия формирования хемогенных и кремнистых пород. Условия образования хемобиогенных кремнистых пород.
51. Какие осадочные породы относятся к карбонатным? Приведите классификацию карбонатных пород по генезису.
52. Основные признаки и условия образования известняков обломочных и хемогенных.

Условия формирования биогенных известняков. Как образуются кристаллические известняки?

53. Условия образования доломитов обломочных, органогенных и хемогенных. Как образуются метасоматические доломиты? Как формируются карбонатные породы смешанного состава?

54. Опишите основные факторы образования соляных пород. Объясните зональность распространения соляных пород. Чем объясняется разнообразие цвета соляных пород? Диагенез в соляных отложениях.

55. Какова роль катагенетических и метагенетических процессах в формировании солей как флюидоупоров?

56. Состав и условия образования сульфатных пород. Состав и условия образования хлоридных пород.

57. Происхождение каустобиолитов, и состав и распространение. Классификация углей и нефтей.

Критерии оценки защиты устного опроса:

— оценка “зачтено” ставится, если студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации;

— оценка “не зачтено” ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях — даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Видом текущей отчетности студентов по самостоятельной работе являются собеседования и консультации с преподавателем по темам индивидуальных занятий в виде контролируемой самостоятельной работы (КСР). Итоговый контроль осуществляется в виде зачета.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

К формам контроля относится *зачет* — это форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению ВО. Зачет служит формой проверки успешного выполнения бакалаврами лабораторных работ и усвоения учебного материала лекционных занятий.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

— при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

— при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

— при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может

проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Вопросы для зачета:

1. Что такое петрография и с какими науками она связана? Что такое горная порода?
2. От чего зависит состав магматических горных пород? Какие химические компоненты горных пород называются петрогенными?
3. По какому принципу разделяют магматические горные породы? Что такое кристаллизация с эвтектикой?
4. Что такое кристаллизация с образованием твердых растворов? Как вы ее отличаете?
5. Какое практическое значение в петрологии имеет выявленная Н. Л. Боуэном закономерность кристаллизации темноцветных и светлоцветных минералов в расплаве?
6. По каким признакам можно оценить последовательность кристаллизации минералов в магматических горных породах?
7. От чего зависят формы магматических тел и какие формы вы знаете?
8. От чего зависят текстуры магматических пород и по какому принципу они выделяются для плутонических, вулканических и гипабиссальных горных пород?
9. От чего зависят структуры магматических пород и по какому принципу они выделяются для плутонических, вулканических и гипабиссальных горных пород?
10. Назовите признаки, положенные в основу классификации магматических горных пород (гипабиссальных и вулканогенно-обломочных пород)?
11. Какие породы относятся к ультрамафитовым и какие полезные ископаемые с ними связаны?
12. Плутонические и вулканические породы основного состава нормальной щелочности? Какие полезные ископаемые с ними связаны?
13. Каковы геологические условия залегания габброидов и базальтоидов? Охарактеризуйте субщелочные и щелочные породы основного состава, по какому принципу они разделяются, их условия залегания и распространение?
14. Дайте общую характеристику породам среднего состава и объясните, чем они отличаются от пород основного состава, каковы геологические условия залегания и распространение плутонических и вулканических пород среднего состава нормальной, субщелочной и щелочной разновидности?
15. Дайте общую характеристику гранитоидам и объясните принципы их деления, отличие нормального гранита от гранита рапакиви и чарнокита, полезные ископаемые связаны с гранитоидами?
16. Какие породы кислого состава произошли из жидких, а какие из вязких магм? Какие вулканические стекла кислого состава вы знаете и чем они друг от друга отличаются?

17. Назовите гипотезы образования ультраосновных и основных пород. Какие вы знаете гипотезы происхождения пород кислого состава?
18. Метаморфизм, классификации метаморфических пород, какие вы знаете? Главные факторы метаморфизма, дайте характеристику.
19. Как протекают процессы регионального (динамотермального) метаморфизма? Структуры метаморфических пород, характеристика.
20. Текстуры и отдельности метаморфических пород, характеристика. Формы залегания метаморфических пород.
21. Физико-химическое равновесие при метаморфизме. Ряд химической подвижности компонентов, как вы его понимаете?
22. На какой ступени метаморфизма образуются ф и л л и т ы и чем они отличаются от других пород? На какой ступени образуются слюдяные сланцы? Как вы их отличаете?
23. На какой ступени образуются парагнейсы? Как вы их отличаете? Как преобразуются кварцевые песчаники с глинистым цементом по ступеням метаморфизма?
35. Какая существует зависимость между структурой и степенью метаморфизма в мраморах? Визуальные отличия магматических интрузивных пород от метаморфических ультраосновных пород высшей ступени метаморфизма.
36. Полезные ископаемые, парагенетически связанные с регионально-метаморфическими породами. Привести примеры и месторождения.
37. Понятие метасоматоз (метасоматизм). Основные метасоматические процессы, перечислить и дать краткую характеристику
38. Где образуются гидротермальные месторождения?
39. Осадочные породы, типы и характеристика. Седиментогенез, диагенез, катагенез, метагенез и гипергенез, характеристика.
40. Дайте определение осадочных пород понятию «текстура». Какие виды седиментационных текстур вы знаете?
41. Какие основные морфологические типы слоистости вы знаете? Определите основные причины возникновения различных типов слоистости.
42. Как образуются деформационные текстуры? Как установить физико-географические условия среды седиментации по деформационным текстурам?
43. Как образуются биогенные текстуры? В чем генетическое преимущество ихнофоссилий среди других биогенных текстур?
44. Какое генетическое значение имеют обугленные и литифицированные остатки флоры? Чем отличаются диагенетические конкреции от катагенетических?
35. Дайте определение понятию «структура». Опишите основные факторы, определяющие форму компонентов осадочных пород. Какое генетическое значение имеют структурные признаки?
45. Определите значение катагенетических процессов в изменении формы компонентов, слагающих осадочную породу.
58. Какие породы относятся к крупнообломочным? Условия образования крупнообломочных пород. Генетическое значение брекчий, конгломератов разного типа и конгломерато-брекчий.
59. Какие породы относятся к мелкообломочным? Классификация мелкообломочных пород по размеру и составу слагающего обломочного материала. Структурные признаки мелкообломочных пород.
60. Форма (первичная и вторичная) зерен и обломков в алеврито-песчаных породах. Какие минералогические компоненты песчаников и алевролитов относятся к породообразующим, второстепенным, аксессуарным? Объясните их палеогеографическое значение.
61. В чем отличие аллотигенных минералов от аутигенных? Какое палеогеографическое значение имеет минералогический состав песчаников и алевролитов?

62. Классификация цементов по соотношению их с обломочным материалом. Состав цементов.
63. Основные генетические признаки морских, озерных и речных песчаников. Основные генетические признаки речных, флювиогляциальных и эоловых песчаников.
64. Условия образования алевролитов. Диагенетические изменения в песчаниках и алевролитах. Катагенез и метагенез в песчаниках и алевролитах.
65. Как образуются вулканогенно-осадочные породы? Состав, типы.
66. Какие осадочные породы относятся к глинистым? Опишите генетические типы глинистых пород. Какие факторы определяют кластичность глинистых пород?
67. Составьте ряд глинистых минералов по возрастанию интенсивности набухания. Дайте обоснование степени уплотнения глинистых пород в процессах литогенеза и постседиментационных преобразований.
68. В каких условиях образуются глиноземистые породы? По каким признакам различаются генетические группы бокситов? Состав, структуры и текстуры глиноземистых пород. Условия формирования бокситов.
69. Основные минералы и особенности распространения осадочных железистых пород. Объясните разнообразие текстур, структур и цвета железистых пород. Условия формирования осадочных железных руд. В каких условиях формируются окисные и окисленные железные руды?
70. Дайте генетическую классификацию марганцевых пород. На каких стадиях литогенеза формируются марганцевые руды? Опишите условия формирования и особенности строения различных марганцевых пород.
71. Какие геохимические условия способствуют концентрации фосфора? Приведите классификацию фосфатных пород по генетическим признакам.
72. Приведите генетическую классификацию кремнистых пород. Строение и условия формирования органогенных кремнистых пород. Условия формирования хемогенных и кремнистых пород. Условия образования хемобиогенных кремнистых пород.
73. Какие осадочные породы относятся к карбонатным? Приведите классификацию карбонатных пород по генезису.
74. Основные признаки и условия образования известняков обломочных и хемогенных. Условия формирования биогенных известняков. Как образуются кристаллические известняки?
75. Условия образования доломитов обломочных, органогенных и хемогенных. Как образуются метасоматические доломиты? Как формируются карбонатные породы смешанного состава?
76. Опишите основные факторы образования соляных пород. Объясните зональность распространения соляных пород. Чем объясняется разнообразие цвета соляных пород? Диагенез в соляных отложениях.
77. Какова роль катагенетических и метагенетических процессах в формировании солей как флюидоупоров?
78. Состав и условия образования сульфатных пород. Состав и условия образования хлоридных пород.
79. Происхождение каустобиолитов, и состав и распространение. Классификация углей и нефтей.

Критерии оценки защиты устного опроса:

— оценка “зачтено” ставится, если студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации;

— оценка “не зачтено” ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Основная литература

1. Япаскурт О. В. Литология: учебник для студентов вузов. — М.: Академия, 2008. — 330 с. — ISBN 9785769546853. (30)
2. Ананьев В. П., Потапов А. Д. Основы геологии, минералогии и петрографии: учебник для студентов вузов. — М.: Высшая школа, 2012. — 398 с. — ISBN 5060048209. (20)
3. Маракушев А. А., Бобров А. В. Метаморфическая петрология: учебник для студентов вузов. — М.: Наука, 2012. — 256с. — ISBN 5211050207. (27)

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах “Лань” и “Юрайт”.

**Примечание: в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.*

5.2. Дополнительная литература

1. Алексеев В.П. Литология. — Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2004. — 253 с.
2. Безбородов Р.С. Краткий курс литологии. — М.: Изд-во УДН, 1989. — 313 с.
3. Емельяненко П.Ф., Яковлева Е.Б. Петрография магматических и метаморфических пород. — М.: Изд-во МГУ, 1985.
4. Махнач А.А. Стадиальный анализ литогенеза. — Минск: БГУ, 2000.
5. Кузнецов В.Г. Литология. Осадочные горные породы и их изучение. — М.: ООО Недра-Бизнесцентр», 2007. — 511 с.
6. Логвиненко Н.В. Петрография осадочных пород. — М.: Высшая школа, 1984. — 416 с.
7. Маракушева А.А. Петрография (I – III том). — М.: Изд-во МГУ, 1976.
8. Прошляков Б.К., Кузнецов В. Г. Литология. — М.: Высшая школа, 1991. — 444 с.
9. Рухин Л.Б. Основы литологии. — Л.: Недра. 1953
10. Страхов Н.М. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли. — М.: Госгеолтехиздат. 1963.
11. Фролов В.Т. Литология. — М.: Изд-во Мос. Ун-та. 1992–1995.
12. Холодов В.Н. Геохимия осадочного процесса. — М.: ГЕОС. 2006.
13. Япаскурт О.В. Стадиальный анализ литогенеза. — М.: Изд-во МГУ, 1995.
14. Япаскурт О.В. Новые аспекты исследования процессов литогенеза // Вестник Моск. Ун-та. Сер. 4. Геология, 1998. № 5. С. 39–45
15. Япаскурт О.В. Литогенез в осадочных бассейнах миогеосинклиналей. — М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1989.

5.3. Периодические издания

1. Петрография: научный журнал РАН. ISSN 0016-853X.
2. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка: научно-методический журнал министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 0016-7762.
3. Геология и геофизика: научный журнал СО РАН. ISSN 0016-7886.
4. Физика Земли: Научный журнал РАН. ISSN 0002-3337.
5. Вулканология и сейсмология: Научный журнал РАН. ISSN 0203-0306.
6. Доклады Академии наук: Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия). ISSN 0869-5652.
7. Отечественная геология: Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0869-7175.
8. Геология нефти и газа: Научно-технический журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0016-7894.
9. Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.
10. Успехи современного естествознания: научно-теоретический журнал. ISSN 1681-7494.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://www.COPAH.info/>
2. <http://www.eearth.ru>
3. <http://www.sciencedirect.com>
4. <http://www.geobase.ca>
5. <http://www.krelib.com>
6. <http://www.elementy.ru/geo/>
7. <http://www.geolib.ru>
8. <http://www.geozvt.ru>
9. <http://www.geol.msu.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теоретические знания по основным разделам курса “Петрография” бакалавры приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Петрография” представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний бакалаврам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 14 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Петрография” заключается в следующем:

—повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;

— подготовка к лабораторным занятиям;

— выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций);

— подготовка к контролируемой самостоятельной работы (теста);

— подготовка к текущему контролю.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время бакалаврам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ.

Видом текущей отчетности по контролируемой самостоятельной работе являются собеседования и консультации с преподавателем по темам индивидуальных заданий в виде тестов. Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до бакалавров представления о технике, методике и технологии проведения геологоразведочных работ.

Темы тестов по дисциплине “Петрография” проводится по завершению главным тем, посвященным магматическим, метаморфическим и осадочным породам в количестве по шесть вариантов по каждой теме. Например:

1. Метаморфические породы

1. Укажите неверное утверждение. Украинский, Алданский, Балтийский щиты характеризуются наличием:

А. Гранулитов

Б. зеленых сланцев

В. пород, относящихся к фациям глубинности

Г. пород регионального метаморфизма

2. Метасоматический процесс:

А. характеризуется образованием геологических тел с четкой зональностью

Б. при переходе от зоны к зоне последовательно увеличивается число минералов

В. происходит без изменения объема пород

Г. носит региональный характер

3. При метаморфизме магматических пород возникает:

А. параметаморфиты

Б. ортометаморфиты

4. Процессы породообразования при диагенезе:

А. Цементация и расцементирование

Б. Сдавливание, сокращение порового пространства и выдавливание растворов из пород

В. Дифференциация хим.соединений с сегрегацией в конкрециях

5. Процессы породообразования при аутигенезе:

А. Цементация

Б. Образование новых минералов

В. Растворение и вынос минералов

2. В чем принципиальная разница между метаморфизмом и метасоматозом:

А. Метаморфизм – это изменение хим.состава

Б. Метасоматоз -это преобразование с изменением хим.состава

В. Метаморфизм протекает под воздействием гидротерм, а метасоматоз при воздействии

температуры и давления

Г. **Метаморфизм - это преобразование без изменения хим.состава**

7. Во что превратятся глины при термальном метаморфизме:

А. В роговик

Б. В гнейс

В. **В глинистый сланец**

8. Почему гранит при физическом выветривании разрушается быстрее чем мрамор:

А. Гранит красный, а мрамор белый

Б. Гранит массивный, мелкозернистый, а мрамор крупнозернистый

В. **Гранит состоит из различных минералов**

9. Если метаморфическая порода сложена преимущественно роговой обманкой, она относится к:

А. гнейсам

Б. сланцам

В. амфиболитам

10. Состав метаморфической породы: 20% - Биотит; 30% - Кварц; 50% - (Плаггиоклаз+КПШ), порода относится:

А. **к гнейсам**

Б. к сланцам

В. к кварцитам

Тест 1— **осадочные породы**

1. на химическое разложение пород заметное влияние оказывают

1. органические кислоты

3. неорганические кислоты

2. азот

4. **водород**

2. Энергичным растворителем многих природных минеральных и органических соединений является

1. свободный кислород

3. **вода**

2. углекислый газ

4. неорганические кислоты

3. Реакцию среды выражают содержанием ионов

1. кислорода

3. азота

2. углерода

4. **водорода**

4. С повышением температуры и понижением давления растворимость кислорода в воде

1. **увеличивается**

3. остается без изменения

2. уменьшается

4. прекращается

5. В воде, свободный кислород

1. окисляет минеральные соединения

3. растворяет силикаты

2. **восстанавливает окислы железа**

4. окисляет органику

6. Какой цвет пород является признаком окислительных условий среды

1. **черный**

3. зеленый

2. серый

4. **бурый**

7. Гуминовые кислоты образуются

1. в талых водах

3. **в болотах**

2. в термальных источниках

4. в атмосферных осадках

8. Осадочный материал из недр Земли поступает в

1. **газообразной фазе**

3. **твердой фазе**

2. коллоидальной форме

4. **жидкой фазе**

9. Среди вулканических газов, выделяющихся в огромных количествах при извержении преобладают

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1. H ₂ O | 3. N ₂ |
| 2. SO ₂ | 4. HCl |

10. Космическое пространство поставляет на Землю осадочный материал в виде метеоритов, метеоритной и космической пыли. По составу метеориты разделяются на

- | | |
|---------------|-------------|
| 1. железистые | 3. хондриты |
| 2. никелистые | 4. тектиты |

11. Максимальный размер частиц песка, переносимых ветром, не превышает

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. ~ 10мм | 3. ~ 30мм |
| 2. ~ 20мм | 4. ~ 50мм |

12. Расстояния, на которые перемещается осадочный материал, определяется

- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| 1. размерами частиц | 3. постоянством скорости |
| 2. порывами ветра | 4. направлением воздушного потока |

13. В современную эпоху, благодаря биогенной дифференциации, могут выпадать в осадок

- | | |
|--------------|------------|
| 1. кремнезем | 3. фосфаты |
| 2. железо | 4. соли |

14. При морском гумидном литогенезе в осадок выпадают окислы

- | | |
|-------|-------|
| 1. Ca | 3. Fe |
| 2. Al | 4. Mn |

Критерии оценок тестового контроля знаний:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, набравшему 71 — 100 % правильных ответов тестирования;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, набравшему 70 % и менее правильных ответов тестирования.

Итоговый контроль по дисциплине “Петрография” осуществляется в виде зачета.

Зачет является заключительным этапом процесса формирования компетенции студента при изучении дисциплины или ее части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач. Зачет проводится по расписанию, сформированному учебным отделом и утвержденному проректором по учебной работе, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Расписание зачетов доводится до сведения студентов не менее чем за две недели до начала зачетной недели. Зачет принимается преподавателями, ведущими лекционные занятия.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. Перечень информационных технологий

Использование электронных презентаций при проведении занятий лекционного типа и лабораторных работ.

8.2. Перечень необходимого программного обеспечения

При освоении курса “Петрография” используются лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint).

8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем

1. ЭБС Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/> ООО Издательство «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru ООО «Директ-Медиа»
3. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru> ООО Электронное издательство «Юрайт»
4. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru> ООО «КноРус медиа»
5. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com ООО «ЗНАНИУМ»

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
Занятия лекционного типа	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint))
Лабораторные занятия	Аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

