



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Геологический факультет

Кафедра региональной и морской геологии

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.13.02 ПЕТРОГРАФИЯ

Направление подготовки/специальность 05.03.01 Геология

Направленность (профиль) / специализация Геология и геохимия горючих
ископаемых

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая учебная программа дисциплины «Петрография» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 «Геология» (профиль «Геология и геохимия горючих ископаемых»).

Программу составил(и):

Пинчук Татьяна Николаевна, канд. геол.-мин. наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Петрография» утверждена на заседании кафедры региональной и морской геологии
протокол № 10 «26» 06 2017г.

Заведующий кафедрой региональной и морской геологии,
д.г.-м.н., профессор

Попков В.И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры региональной и морской геологии
протокол № 10 «26» 06 2017г.

Заведующий кафедрой региональной и морской геологии,
д.г.-м.н., профессор

Попков В.И.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии геологического факультета

протокол № 10 «26» 06 2017г.

Председатель УМК факультета Бондаренко Н.А.



Рецензенты:

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

 2. Захарченко Евгения Ивановна, канд. тех. наук заведующая кафедрой геофизических методов поисков и разведки геологического факультета КубГУ.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1. 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 связное 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.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Петрография» по специальности 05.03.01 «Геология» согласно ФГОС ВО базовой части общенаучного цикла Б2 читается в 4 семестре. Данная дисциплина является интегрирующей и в методологическом плане объединяет модули общенаучного и

профессионального цикла Б2 «Литология» и «Минералогия». Предшествующие смежные дисциплины циклов Б1.Б (базовая часть) логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.9 «Общая геология», Б1.Б.11.5 «Литология», Б1.Б.13.3 «Геохимия», Б1.Б.12.1. «Геофизика», Б1.Б.14.1 «Гидрогеология, инженерная геология и геокриология».

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.В.ДВ.8.1 «Методы поисков месторождений нефти и газа»; Б1.В.ОД.6 «Геолого-геофизические методы исследования продуктивных отложений», Б1.В.ДВ.4.1 «Сложноэкранированные ловушки нефти и газа»; Б1.В.ДВ.14 «Геохимические методы поисков нефти и газа».

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объеме 2 зачетных единиц: для бакалавриата нефтегазовой и гидрогеологической специализации, аудиторные занятия, лекции 28 часов и лабораторные работы 28 часов, всего – 73 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 (ОПК-2, ПК-5) в соответствии с ФГОС ВПО по направлению 05.03.01 Геология:

Процесс изучения данной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК), в том числе:

- владением представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук (ОПК-2).

Профессиональные компетенции (ПК), в том числе:

- готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата) (ПК-5);

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 покровов, 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;
3	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-съемочных 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 трудоемкости 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 целям преподавания дисциплины. Теоретические знания по основным разделам курса «Петрография» студент приобретает на лекциях, закрепляет и расширяет во время самостоятельной работы, в том числе – при выполнении практической самостоятельной работы. Лекции по курсу «Петрография» представляются в виде обзоров с демонстрацией видеофильмов (презентация). Формирование умений и навыков описания горных пород и минералов визуально и под микроскопом осуществляется в процессе практических работ.

Объем дисциплины «Петрография» и виды учебной работы даны в таблице 2.1.

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	час.	72	72		-	-

трудоемкость	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 дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в весеннем семестре

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				

Курсовые работы: не предусмотрены

Форма проведения аттестации по дисциплине: зачет

2.3. Содержание разделов дисциплины

В соответствии с принципом построения программы и целям

преподавания дисциплины «Петрография» содержит 10 тем, охватывающие основные разделы. Формы контроля теоретического материала (лекции и самостоятельное изучение разделов) приведены в табл. 2.2.

2.3.1. Занятия лекционного типа

Таблица 2.2

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Раздел 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 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.	УО
2.	Раздел 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.	Раздел 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 (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.	УО,Т
4.	Раздел 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;	УО

		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.	
5.	Раздел 4. Главные факторы метаморфизма	Д. С. Коржинский выделяет три фактора динамотермального метаморфизма: температура (t), давление (p) и подвижные растворы (c) участвующие в минералообразовании. 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 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.	УО
6.	Раздел 6. Ступени и ряды динамотермального метаморфизма	Динамотермальный метаморфизм наблюдается не только в древних щитах, но и в более молодых фанерозойских горных сооружениях. Здесь метаморфизм очень неоднороден. Часто в одном разрезе могут присутствовать на одной глубине метаморфические породы разной степени метаморфизма. Этот метаморфизм протекает в условиях аномально высокого геотермического градиента. 1. Низшая ступень регионального метаморфизма соответствует температуре 200–300°C. Это обуславливает	УО

		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 степень 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, пойкилитобластовая структуры. Среди текстур наблюдаются не только директивные, но и массивные, что отражает присутствие как бокового, так и литостатического давления. 3. Высшая степень 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, 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.	Раздел Образования осадочных пород	7 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	УО,Т

		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 осаднения 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 осаднения: 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 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.	Раздел Обломочные породы	8	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 наложения. Основные типы текстур: Слоистые: Градационная слоистость; горизонтальная слоистость; волнистая слоистость; косая слоистость. Массивные (однородная); Пятнистая.	УО,Т
9.	Раздел Вулканогенно-осадочные породы	9.	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	УО,Т

		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.	
10.	Раздел 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 метagenеза. 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 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	УО,Т

		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 угольный (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

Проведение дисциплины подразумевает проведение практических и самостоятельных занятий. В таблице 2.3.1. представлена форма текущего контроля по практическим занятиям дисциплины.

Таблица 2.3.1.

№ п/п	Раздел дисциплины Петрография лабораторные занятия	Содержание заданий раздела	Форма текущего контроля
1	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 поперечном свете.	УО, ЛР
2	2.Магматические породы	Описание магматических пород	УО, ЛР
3		Описание шлифов магматических пород	УО, ЛР
4		Описание керна магматических пород из кемберлитовой трубки	УО, ЛР
5	3.Метаморфические породы.	Описание метаморфических пород	УО, ЛР
6		Описание шлифов метаморфических пород	УО, ЛР
7	4.Образования осадочных пород Обломочные породы	Описание обломочных пород	УО, ЛР
		Описание шлифов обломочных пород	УО, ЛР
8	5.Вулканоогенно-осадочные породы	Описание вулканогенно-осадочных пород	УО, ЛР
9		Описание шлифов вулканогенно-осадочных пород	УО, ЛР
10	6.Химические и органоогенные породы	Описание глинистых пород, аллитов, ферролитов,	УО, ЛР

		манганалитов, фосфоритов	УО, ЛР
11		Описание шлифов глинистых пород	УО, ЛР
12		Описание карбонатных пород	УО, ЛР
13		Описание шлифов карбонатных пород	УО, ЛР
14		Описание кремнистых, галоидных и сульфатных пород и каустобиолитов	УО, ЛР

Форма текущего контроля — устный опрос (УО), лабораторное задание (ЛЗ).

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 2.4.1.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СРС	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Петрография», утвержденные кафедрой региональной и морской геологии, протокол №14 от 14.06.2017 г.
2	Лабораторные работы	Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Петрография», утвержденные кафедрой региональной и морской геологии, протокол №14 от 14.06.2017 г.
3	Тесты	Методические рекомендации по выполнению тестовых заданий по дисциплине «Петрография», утвержденные кафедрой региональной и морской геологии, протокол №14 от 14.06.2017 г.

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,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

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,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3.Образовательные технологии

Теоретические знания по основным разделам курса «Петрография» студенты приобретают на лекционных и практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы. Проводится разбор самостоятельных лабораторных работ студентов, с использованием компьютерных технологий. Практические занятия по курсу «Петрография» осуществляются по темам программы в виде занятий с микроскопом, овладение приемами и методикой описания шлифов, предусматривается широкое использование практических занятий, выработки у обучающихся соответствующих знаний и умений по овладению ими первичных навыков, описания горных пород и построение геологических разрезов, проведение стратиграфических и геологических исследований. В активной форме выполняется также обсуждение рубежных самостоятельных работ (РК, К, Т), что в сочетании с внеаудиторной работой служит цели формирования и развития необходимых компетенций обучающихся.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы..

Внеаудиторная работа по дисциплине «Петрография» заключается в следующем:

- проработка и повторение лекционного материала и учебников;

- подготовка к практическим занятиям;
- проработка тем, вынесенных на самостоятельную подготовку;

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: в отличие от информационной лекции, на которой сообщаются сведения, предназначенные для запоминания, на проблемной лекции знания вводятся как “неизвестное”, которое необходимо “открыть”. Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и магистрантов;

б) лекция-визуализация: учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. При этом важна логика и ритм подачи учебного материала. Данный тип лекции хорошо использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему, дисциплину;

в) лекция – пресс-конференция: преподаватель объявляет тему лекции и просит студентов письменно задавать ему вопросы по данной теме. Студент обязан сформулировать вопросы в течение 5 минут. Далее преподаватель сортирует поступившие записки и читает лекцию в форме связного раскрытия темы, в процессе которого формулируются ответы на заданные вопросы. В конце лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов, выявляя знания и интересы обучающихся;

г) лекция с разбором конкретной ситуации, изложенной устно или в виде краткого фильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал;

2) разработка и использование активных форм практических работ:

а) практическое занятие с разбором конкретной ситуации, когда студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал;

б) *бинарное занятие* — одна из эффективных методик, позволяющая наиболее эффективно демонстрировать межпредметные связи, формировать профессиональные компетенции студента, а также способствующая активизации учебного процесса (пример, занятие по теме: «Петрография»).

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

В процессе проведения лекционных и практических занятий практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет) и активных форм проведения занятий (презентации с их обсуждением, коллоквиумы и тестирования) по темам Программы). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам Цифровой библиотеки по наукам о Земле. Для закрепления теоретического материала и выполнения практических работ по дисциплине, во вне учебное время, студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, библиотекой геологического факультета, возможностями компьютерного класса факультета.

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
	ПР	Практическое 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

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении

семестра. К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения.

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 дисциплинам. 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 описания горных пород. Схема полного описания минерала при изучении его под микроскопом Исследование минералов в шлифах в проходящем и поперечном свете

Лабораторная работа 2 Описание магматических пород

Лабораторная работа 3 Диагностические признаки и характеристика минералов магматических пород. Описание шлифов магматических пород

Лабораторная работа 4 Описание керна магматических пород из кимберлитовой трубки.

Лабораторная работа 5. Описание керна метаморфических пород

Лабораторная работа 6 Описание шлифов метаморфических пород

Лабораторная работа 7. Описание обломочных пород. Описание шлифов обломочных пород.

Лабораторная работа 8 Описание вулканогенно-осадочных пород.

Лабораторная работа 9 Описание шлифов вулканогенно-осадочных пород.

Лабораторная работа 10 Описание глинистых пород, аллитов, ферролитов, манганалитов, фосфоритов.

Лабораторная работа 11. Описание шлифов глинистых пород.

Лабораторная работа 12. Описание карбонатных пород.

Лабораторная работа 13. Описание шлифов карбонатных пород.

Лабораторная работа 14. Описание кремнистых пород, галоидных и сульфатных пород и каустобиолитов

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.

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.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Система контроля знаний студентов по курсу «Петрография» осуществляется оценка качества подготовки и освоения компетенций студентов путем следующих систем контроля включает в себя:

Таблица 4.1.

№ п/п	Система контроля	Формируемые компетенции
-------	------------------	-------------------------

1	Рубежный контроль (РК)	ОПК-2, ПК-5
2	Контролируемая самостоятельная работа (Т)	ОПК-2, ПК-5
3	Контроль уровня знаний (зачет)	ОПК-2, ПК-5

- 1) Рубежный контроль по каждому разделу программы в виде теста по петрографии магматических, метаморфических и осадочных пород.
- 2) Контролируемые макро- и микроскопические исследования по лабораторным работам.

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?
1. Что такое горная порода?
2. От чего зависит состав магматических горных пород?
3. Какие химические компоненты горных пород называются петрогенными?
4. По какому принципу разделяют магматические горные породы?
5. Почему роговые обманки кристаллизуются только в глубинных породах?
6. При каких условиях в породах, насыщенных кремнеземом, может кристаллизоваться оливин?
7. Что такое кристаллизация с эвтектикой?
8. Что такое кристаллизация с образованием твердых растворов?
9. Одинаковый ли состав имеют первые и более поздние кристаллы: а) при кристаллизации с эвтектикой; б) при кристаллизации по принципу твердых растворов? Почему?
10. Какое практическое значение в петрологии имеет выявленная Н. Л. Боуэном закономерность кристаллизации темноцветных и светлоцветных минералов в расплаве?
11. По каким признакам можно оценить последовательность кристаллизации минералов в магматических горных породах?
12. От чего зависят формы магматических тел и какие формы вы знаете?
13. От чего зависят текстуры магматических пород и по какому принципу они выделяются?
14. Какие текстуры характерны для плутонических, вулканических и гипабиссальных горных пород?
15. От чего зависят структуры магматических пород и по какому принципу они выделяются?
16. Какие структуры характерны для плутонических, вулканических и гипабиссальных горных пород?
17. Назовите признаки, положенные в основу классификации магматических горных пород?
18. Как производится классификация гипабиссальных горных пород? 3. Как производится классификация вулканогенно-обломочных пород?
19. Какие породы относятся к ультрамафитовым и почему?

20. Чем отличаются плутонические ультрамафиты нормальной щелочности от вулканических?
21. В каких тектонических обстановках распространены ультрамафиты и какие полезные ископаемые с ними связаны?
22. Чем отличаются щелочные ультрамафиты от сходных пород нормальной щелочности? В чем это проявляется?
23. Что такое карбонатиты и какие полезные ископаемые с ними связаны?
24. Какова роль пород основного состава в природе?
25. Какие Вы знаете плутонические и вулканические породы основного состава нормальной щелочности?
26. Каковы геологические условия залегания габброидов?
27. Каковы геологические условия залегания базальтоидов?
28. Какие полезные ископаемые связаны с основными породами нормальной щелочности?
29. Охарактеризуйте субщелочные и щелочные породы основного состава, по какому принципу они разделяются?
30. Каковы геологические условия залегания и распространение субщелочных и щелочных пород основного состава?
31. Дайте общую характеристику породам среднего состава и объясните, чем они отличаются от пород основного состава?
32. Каковы геологические условия залегания и распространение плутонических и вулканических пород среднего состава нормальной щелочности?
33. Что такое «андезитовая линия» и что она показывает?
34. Каковы критерии отнесения пород среднего состава к субщелочной и щелочной разновидности?
35. Распространение и геологические условия залегания субщелочных и щелочных пород среднего состава?
36. Дайте общую характеристику гранитоидам и объясните принципы их разделения.
37. В чем отличие нормального гранита от гранита рапакиви и чарнокита?
38. Какие полезные ископаемые связаны с гранитоидами и какого они происхождения?
39. Какие породы кислого состава произошли из жидких, а какие из вязких магм? Как можно это доказать?
40. Какие внешние признаки укажут на то, что риолит претерпел вторичные изменения?
41. Какие вулканические стекла кислого состава вы знаете и чем они друг от друга отличаются?
42. Каково строение игнимбритовых потоков и гипотезы их образования?
43. Какие существуют гипотезы образования пегматитов и аплитов?
44. Что такое магматические формации и какой смысл в их выделении?
45. Назовите гипотезы образования ультраосновных и основных пород.

46. Что такое кристаллизационная дифференциация базальтовых магм и как она происходит?
47. Какие явления в петрологии объясняют с привлечением механизма: а) ликвации; б) газового переноса; в) дифференциации вещества по принципу Соре?
48. Какие вы знаете гипотезы происхождения пород кислого состава?
49. Зачем, по вашему мнению, необходимо знать происхождение тех или иных горных пород?
50. Каково происхождение диоритов и почему они, по вашему мнению, бедны полезными ископаемыми?
51. Дайте определение понятию «текстура».
52. Какие виды седиментационных текстур вы знаете?
53. Какие основные морфологические типы слоистости вы знаете?
54. Определите основные причины возникновения различных типов
55. слоистости.
56. Как образуются деформационные текстуры?
57. Как установить физико-географические условия среды седимен-
58. тации по деформационным текстурам?
59. Как образуются биогенные текстуры?
60. В чем генетическое преимущество ихнофоссилий среди других
61. биогенных текстур?
62. Какое генетическое значение имеют обугленные и литифициро-
63. ванные остатки флоры?
64. Чем отличаются диагенетические конкреции от катагенетических?
65. Дайте определение понятию «структура».
66. Опишите основные факторы, определяющие форму компонентов
67. осадочных пород.
68. Какое генетическое значение имеют структурные признаки?
69. Определите значение катагенетических процессов в изменении
70. формы компонентов, слагающих осадочную породу.
71. Какие породы относятся к крупнообломочным?
72. Условия образования крупнообломочных пород.
73. Генетическое значение брекчий, конгломератов разного типа и
74. конгломерато-брекчий.
75. Какие породы относятся к мелкообломочным?
76. Классификация мелкообломочных пород по размеру и составу
77. слагающего обломочного материала.
78. Структурные признаки мелкообломочных пород.
79. Форма (первичная и вторичная) зерен и обломков в алеврито-
80. песчаных породах.
81. Какие минералогические компоненты песчаников и алевролитов
82. относятся к породообразующим, второстепенным, аксессуарным?
83. Объясните их палеогеографическое значение.
84. В чем отличие аллотигенных минералов от аутигенных?

85. Какое палеогеографическое значение имеет минералогический состав песчаников и алевролитов?
86. Классификация цементов по соотношению их с обломочным материалом.
87. териалом.
88. Основные генетические признаки морских, озерных и речных
89. песчаников.
90. Основные генетические признаки речных, флювиогляциальных и эоловых песчаников.
91. Условия образования алевролитов.
92. Диагенетические изменения в песчаниках и алевролитах.
93. Катагенез и метагенез в песчаниках и алевролитах.
94. Как образуются вулканогенно-осадочные породы?
95. Какие осадочные породы относятся к глинистым?
96. Опишите генетические типы глинистых пород.
97. Какие факторы определяют кластичность глинистых пород?
98. Составьте ряд глинистых минералов по возрастанию интенсивности набухания.
99. Дайте обоснование степени уплотнения глинистых пород в про-
100. цессах литогенеза и постседиментационных преобразований.
101. В каких условиях образуются глиноземистые породы?
102. По каким признакам различаются генетические группы бокситов?
103. Состав, структуры и текстуры глиноземистых пород.
104. Условия формирования бокситов.
105. Основные минералы и особенности распространения осадочных
106. железистых пород.
107. Объясните разнообразие текстур, структур и цвета железистых
108. пород.
109. Условия формирования осадочных железных руд.
110. В каких условиях формируются окисные и окисленные железные руды?
111. Дайте генетическую классификацию марганцевых пород.
112. На каких стадиях литогенеза формируются марганцевые руды?
113. Опишите условия формирования и особенности строения различных марганцевых пород.
114. Какие геохимические условия способствуют концентрации фосфора?
115. Приведите классификацию фосфатных пород по генетическим признакам.
116. Приведите генетическую классификацию кремнистых пород.
117. Строение и условия формирования органогенных кремнистых пород.
118. Условия формирования хемогенных и кремнистых пород.
119. Условия образования хемобиогенных кремнистых пород.
120. Какие осадочные породы относятся к карбонатным?
121. Приведите классификацию карбонатных пород по генезису.

122. Основные признаки и условия образования известняков обломочных и хемогенных.
123. Условия формирования биогенных известняков.
124. Как образуются кристаллические известняки?
125. Условия образования доломитов обломочных, органогенных и хемогенных.
126. Как образуются метасоматические доломиты?
127. Как формируются карбонатные породы смешанного состава?
128. Опишите основные факторы образования соляных пород.
129. Объясните зональность распространения соляных пород.
130. Чем объясняется разнообразие цвета соляных пород?
131. Состав и условия образования сульфатных пород.
132. Состав и условия образования хлоридных пород.
133. Диагенез в соляных отложениях.
134. Какова роль катагенетических и метагенетических процессах в формировании солей как флюидоупоров?

Критерии оценки:

- 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. Ананьев В. П., Потапов А. Д.. Основы геологии, минералогии и петрографии : учебник для студентов вузов / - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2005. - 398 с
2. Маракушев А. А., Бобров А. В. Метаморфическая петрология : учебник для студентов вузов /Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. 2005. - 256с.
3. Фролов В.Т. Литология. Кн. 1, 2, 3 – М.: Изд-во МГУ. – 1992, 1993, 1995. – 336 с., 300 с., 352 с.
4. Япаскерт О. В. Литология: учебник для студентов вузов / М. : Академия, 2008. - 330 с.

5.2. Дополнительная

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: Учеб. пособие. Минск: БГУ, 2000
5. Кузнецов В.Г. Литология. Осадочные горные породы и их изучение: Учебн. пособие для вузов. – М.: ООО Недра-Бизнесцентр». – 2007. – 511 с.
6. Логвиненко Н.В. Петрография осадочных пород. М.: Высшая школа, 1984. 416 с.
7. Прошляков Б.К., Кузнецов В. Г. Литология. М.: Высшая школа, 1991. 444 с.
8. Фролов В.Т. Литология: Учеб. Пособие. Кн. 1!3. М.: Изд-во Моск. Ун-та. 1992–1995.
9. Холодов В.Н. Геохимия осадочного процесса. М.: ГЕОС. 2006.
10. Япаскурт О.В. Стадиальный анализ литогенеза: Учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ. 1995.
11. Япаскурт О.В. Новые аспекты исследования процессов литогенеза // Вестник Моск. Ун-та. Сер. 4. Геология. 1998. № 5. С. 39–45
12. Япаскурт О.В. Литогенез в осадочных бассейнах миогеосинклиналей. М.: Изд-во Моск. Ун-та. 1989.

Нормативно-справочная литература

- 1) Геологический словарь. М.: Недра, 1978. Т.1, 2
- 2) Горная энциклопедия. М.: Изд-во «Советская энциклопедия», 1991. Т. 1-5.
- 3) Справочник по литологии. М.: Недра, 1983. 509 с.
- 4) Петрографический словарь. М.: Недра, 1981. 496 с.

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.
- 7) Доклады Академии наук: Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия). ISSN 0869-5652.
- 8) Отечественная геология: Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0869-7175.

9) Геология нефти и газа: Научно-технический журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0016-7894.

10) Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.

11) Успехи современного естествознания: научно-теоретический журнал. ISSN 1681-7494.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://moodle.kubsu.ru/> среда модульного динамического обучения КубГУ

2. www.eearth.ru

3. www.sciencedirect.com

4. www.geobase.ca

5. www.krelib.com

6. www.elementy.ru/geo/

7. www.geolib.ru

8. www.geozvt.ru

9. www.geol.msu.ru

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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 16 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, библиотекой геологического факультета, возможностями компьютерного класса факультета.

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. Например:

Тест 1 -магматические породы

1. Дунит - это:

- а. эффузивный аналог габбро
- б. вулканическая порода с вкраплениями оливина
- в. минерал группы оливина
- г. **интрузивная порода ультраосновного состава**

2. В Арканзасе (США) находятся горные породы мантийного происхождения, содержащие октаэдрические зерна графита, заместившего ранее присутствовавший здесь алмаз – так называемые клиффордиты. Они являются:

- а. **псевдоморфозами**
- б. параморфозами
- в. метакристаллами
- г. ксенолитами

3. В какой сингонии не кристаллизуется на Земле минерал состава SiO_2 :

- а. **триклинной**
- б. гексагональной
- в. кубической
- г. тригональной

4. Что не является рудой металла:

- а. магнетит, хромит, кианит
- б. **кальцит, флогопит, сподумен**
- в. гематит, сфалерит, арсенопирит
- г. галенит, лимонит, реальгар

5. Укажите минерал, относящийся к ромбической сингонии:

- а. кианит
- б. андалузит
- в. **эпирин**

- г. **топаз**
- 6. Слой верхней мантии, в котором генерируется магма:
 - а. литосфера
 - б. **астеносфера**
 - в. андезитовый слой
 - г. поверхность раздела Конрада
- 7. Найдите несоответствие в одной из пар «продукт извержения вулкана – агрегатное состояние»:
 - а. **палящая туча - плазма**
 - б. мофета- газообразное
 - в. лава – жидкое
 - г. вулканическая бомба – твердое
- 8. К несогласным интрузивным телам относится пара:
 - а. **дайки, штоки**
 - б. силы, лополиты
 - в. батолиты, лакколиты
 - г. факолиты, лакколиты
- 9. Какие особенности прохождения упругих волн указывают на преобладание расплава в исследуемом участке недр:
 - а. **не проходят продольные волны**
 - б. не проходят поперечные волны
 - в. волны поляризуются
 - г. продольные переходят в поперечные
- 10. Батолиты обычно сложены:

а. риодацитами	б. гранитами
в. Дунитами	г. нефелиновыми сиенитами

Тест 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 пороодообразования при диагенезе:

- А. Цементация и расцементирование
- Б. Сдавливание, сокращение порового пространства и выдавливание растворов из пор 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
 - 5. 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% - (Плагиоклаз+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
 - 2. азот
 - 3. неорганические кислоты
 - 4. **водород**
- 2. Энергичным растворителем многих природных минеральных и органических соединений является
 - 1. свободный кислород
 - 2. углекислый газ
 - 3. **вода**
 - 4. неорганические кислоты
- 3. Реакцию среды выражают содержанием ионов

1. кислорода
2. углерода
3. азота
4. **водорода**
4. С повышением температуры и понижением давления растворимость кислорода в воде
 1. **увеличивается**
 2. уменьшается
 3. остается без изменения
 4. прекращается
5. В воде, свободный кислород
 1. окисляет минеральные соединения
 2. **восстанавливает окислы железа**
 3. растворяет силикаты
 4. окисляет органику
6. Какой цвет пород является признаком окислительных условий среды
 1. **черный**
 2. серый
 3. зеленый
 4. **бурый**
7. Гуминовые кислоты образуются
 1. в талых водах
 2. в термальных источниках
 3. **в болотах**
 4. в атмосферных осадках
8. Осадочный материал из недр Земли поступает в
 1. **газообразной фазе**
 2. коллоидальной форме
 3. **твердой фазе**
 4. **жидкой фазе**
9. Среди вулканических газов, выделяющихся в огромных количествах при извержении преобладают
 1. H_2O
 2. SO_2
 3. N_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
 2. никелистые
 3. **хондриты**
 4. **тектиты**
11. Максимальный размер частиц песка, переносимых ветром, не превышает
 1. ~ 10мм
 2. ~ **20мм**
 3. ~ 30мм
 4. ~ 50мм
12. Расстояния, на которые перемещается осадочный материал, определяется
 1. **размерами частиц**
 2. порывами ветра
 3. постоянством скорости
 4. направлением воздушного потока
13. В современную эпоху, благодаря биогенной дифференциации, могут выпадать в осадок
 1. **кремнезем**
 2. железо
 3. фосфаты
 4. соли
14. При морском гумидном литогенезе в осадок выпадают окислы
 1. Ca
 2. Al
 3. **Fe**
 4. **Mn**

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.

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

8.1. Перечень необходимого программного обеспечения

При освоении курса “Петрография” используются лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point).

8.2. Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система издательства “Лань” (www.e.lanbook.com)
2. Электронная библиотечная система “Университетская Библиотека онлайн” (www.biblioclub.ru)
3. Электронная библиотечная система “ZNANIUM.COM” (www.znanium.com)
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
5. Science Direct (Elsevir) (www.sciencedirect.com)
6. Scopus (www.scopus.com)

7. Единая интернет-библиотека лекций “Лекториум”
(www.lektorium.tv)

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

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 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point)
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

9.1. Технические и электронные средства обучения

1. Проектор (для лекционных занятий и лабораторных работ).
2. Периферийное оборудование (сканеры, принтеры, плоттеры).

9.2. Специализированные аудитории, кабинеты, лаборатории

1. Лекционная аудитория, оборудованная проектором и экраном для проведения лекций в виде презентаций.
2. Аудитория для проведения лабораторных работ, оборудованная проектором, интерактивной доской, сетью компьютеров (компьютерный класс), имеющих доступ в интернет.

РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу по дисциплине
«Петрография» код дисциплины по учебному плану:
Б1.Б.13.2

Дисциплина «Петрография» введена в учебный план подготовки бакалавров в соответствии с направлением 05.03.01 «Геология».

По своей структуре и содержанию программа дисциплины «Петрография» соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВПО) по направлению бакалавриата 05.03.01 – Геология, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 г., № 954.

Изучаемая дисциплина «Петрография» опирается на усвоении студентами научных основ петрографических исследований, с применением различных методов при изучении горных пород, разного состава. Понимание горных пород, их состава, строения и свойств, физико-химических условий формирования необходимо всем наукам о Земле. При решении вопросов происхождения пород большое значение имеют экспериментальные исследования, моделирующие процессы образования магматических минералов и их ассоциаций. (при изучении газовой-жидких включений в минералах, определении Р–Т параметров образования пород, изотопных исследованиях и др.) и последующее образование пород.

Рабочая программа включает:

- цели и задачи дисциплины;
- требования к уровню оформления содержания дисциплины, объем дисциплины и виды учебной работы;
- тематический план и содержание разделов дисциплины;
- учебно-методическое обеспечение дисциплины, материально-техническое обеспечение дисциплины, рекомендуемый перечень тем практических заданий;
- оценочные средства для контроля и аттестации.

В программе имеется обширный блок оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, для оценки качества подготовки и освоения компетенции студентами.

Рабочая программа дисциплины «Петрография» рекомендуется к внедрению в учебный процесс.

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



РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу по дисциплине
«Петрография» код дисциплины по учебному плану:
Б1.Б.13.2

Дисциплина «Петрография» введена в учебный план подготовки бакалавров в соответствии с направлением 05.03.01 «Геология». По своей структуре и содержанию программа дисциплины «Петрография» соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВПО) по направлению бакалавриата 05.03.01 – Геология, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 г., № 954.

Изучаемая дисциплина «Петрография» опирается на усвоении студентами научных основ петрографических исследований, с применением различных методов при изучении горных пород, разного состава. Понимание горных пород, их состава, строения и свойств, физико-химических условий формирования необходимо всем наукам о Земле. При решении вопросов происхождения пород большое значение имеют экспериментальные исследования, моделирующие процессы образования магматических минералов и их ассоциаций. (при изучении газовой-жидких включений в минералах, определении Р–Т параметров образования пород, изотопных исследованиях и др.) и последующее образование пород.

Программа содержит все необходимые разделы, составлена на высоком научно-методическом уровне и соответствует современным требованиям. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины учитывает все основные современные научные и научно-методические разработки этого направления геологии, содержит список основной и дополнительной литературы, использование которой даст возможность расширить образовательный процесс.

В программе имеется обширный блок оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, для оценки качества подготовки и освоения компетенции студентами.

Рабочая программа дисциплины «Петрография» рекомендуется к внедрению в учебный процесс.

Захарченко Евгения Ивановна, канд.тех.наук заведующая
кафедрой геофизических методов поисков и разведки
геологического факультета КубГУ

