



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)



Утверждаю

Проректор по учебной работе
А.И. Вокин

26 04 2024 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания для поступающих на обучение по программам
подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность: 1.6.5 Литология

Иркутск 2024

1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Настоящая программа вступительных испытаний по специальности **1.6.5 «Литология»** базируется на следующих дисциплинах: общая геология, петрография осадочных пород, вулканология, минералогия. На вступительном испытании соискатель должен продемонстрировать основные компетенции, сформированные в результате освоения перечисленных дисциплин в высшем учебном заведении. Поступающий в аспирантуру должен знать строение Земли, геологические процессы внешней динамики, историю развития земной коры и внешних геосфер, представления о тектонике литосферных плит, типах земной коры, геологических формациях и типах геологических карт.

Содержание разделов и тем

Введение.

Предмет изучения литологии, ее подразделения; основные этапы развития литологической науки. Экономическое значение осадочных пород. Общие сведения об осадочных горных породах и стратифере. Осадочных породы и их составные части. Аллотигенные и аутигенные компоненты. Общие черты строения осадочных пород.

1. Этапы литогенеза.

Общие сведения об условиях образования осадочных пород. Палеоклимат и типы литогенеза. Характерные комплексы отложений каждого типа литогенеза (гумидного, аридного, нивального). Азональный – эффузивно-осадочный тип литогенеза и его особенности. Гипергенез. Изменение пород при гипергенезе. Физическое и химическое выветривание. Основные факторы химического выветривания: вода, кислород, углекислота, органические и минеральные кислоты. Понятие о коре выветривания. Седиментогенез. Транспортировка и седиментация осадочного материала. Формы переноса вещества (обломочная, коллоидальная, ионная). Преобразование осадочного материала и его дифференциация при транспортировке. Биогенные процессы осаждения вещества. Роль органического мира в образовании органогенных осадков карбонатного и кремнистого состава. Диагенез и условия диагенеза. Основные процессы диагенеза: уплотнение, цементация, аутигенная минерализация. Аутигенные минералы – индикаторы диагенеза. Образование конкреций. Катагенез. Факторы катагенетических преобразований пород (давление, температура). Основные процессы катагенеза: дегидратация, растворение, новое минералообразование, регенерация, перекристаллизация. Роль углеводов в процессе катагенеза. Метагенез. Критерии выделения зоны метагенеза. Основные факторы и процессы метагенеза.

2. Петрография осадочных пород.

Классификация и строение осадочных горных пород. Основные принципы классификации: состав, способ образования и осаждения осадочного материала. Схема генетической классификации осадочных пород. Текстуры осадочных пород: седиментационные (слоистость, деформации, биогенные), диа- и катагенетические (конкреции, стилолиты, трещины, натёки). Структуры осадочных пород. Форма обломков и частиц. Цвет осадочных пород. Обломочные породы. Общая характеристика типов обломочных пород. Структуры (размеры, форма обломков) и текстуры обломочных пород. Составные элементы крупнообломочных пород. Классификация песчаников и алевролитов. Минералогические типы песчано-алевритовых пород. Основные генетические признаки морских, озерных, речных, флювиогляциальных, эоловых песчаников. Минералогические компоненты песчаников и алевролитов: породообразующие, второстепенные, аксессуарные; их палеогеографическое значение; аутигенные минералы. Цементы песчано-алевритовых пород: состав, строение, структура, степень кристалличности. Цвет песчано-алевритовых

пород. Диагенетические изменения. Строение, состав и условия формирования пирокластических и вулканогенно-осадочных пород. Их классификация. Условия образования. Глинистые породы. Состав, структуры, текстуры и излом глинистых пород. Генетические типы пород: хомогенный и обломочный. Степень уплотнения глинистых пород в процессе литогенеза. Постседиментационные изменения. Глиноземистые (алюминистые) породы. Состав, строение. Две генетические группы глиноземистых пород – латериты и бокситы, условия их формирования. Генезис, структуры и текстуры бокситов остаточных (псевдоморфных) и переотложенных (осадочных). Условия залегания платформенных и геосинклинальных бокситов. Железистые породы. Основные порообразующие минералы, особенности распространения железистых пород – бурых железняков, сидеритов, лептохлоритов. Разнообразие условий образования осадочных железных руд. Марганцевые породы. Минералого-петрографические типы марганцевых руд: окисные, окисленные, карбонатные и силикатные, условия их образования. Фосфатные породы. Основные типы: пластовые и желваковые фосфориты, костяные брекчии, терригенные фосфорсодержащие породы. Условия формирования фосфатных пород. Кремнистые породы (силициты). Генетические типы кремнистых пород: хомогенные, биогенные, хемо-биогенные. Карбонатные породы. Классификация, минеральный и химический состав, структуры и текстуры карбонатных пород. Известковые породы. Основные признаки и условия образования известняков обломочных, органогенных, хомогенных, а также измененных – гранулированных и перекристаллизованных. Роль органических остатков в формировании коллекторских свойств карбонатных пород. Доломитовые породы. Основные признаки доломитов обломочных, органогенных, хомогенных. Карбонатные породы смешанного состава (мергели, кремнистые, углистые известняки). Соляные породы. Сульфаты (ангидриты, гипсы), галогены (каменная соль, карналлитовая соль, сильвинит). Условия образования солей. Каустобиолиты. Три вида каустобиолитов по типу органического вещества. Торф, бурый уголь, каменный уголь, антрацит.

3. Основы фациального анализа.

Фации и значение фациального анализа. История возникновения и основные подходы к определению термина "фация". Значение учения о фациях для нефтяной геологии, палеогеографии, поисков месторождений углеводородов и твердых полезных ископаемых. Основные методы и общие принципы фациального анализа. Использование данных о современных физико-географических условиях земной поверхности и процессах современного осадкообразования и осадконакопления для фациального анализа. Актуализм как метод фациальных реконструкций и границы его применения. Литофациальный анализ. Генетическое значение состава (аллотигенных и аутигенных компонентов); текстуры (слоистости, деформаций); структуры (размера, формы, окатанности, сортировки фрагментов породы, окраски). Биофациальный анализ. Сохранность остатков фауны и флоры и следов их жизнедеятельности. Генетическое значение остатков фауны: условия существования современных и ископаемых организмов – физико-химические параметры водной среды, температура, освещенность, характер грунта; автохтонные и аллохтонные органические остатки. Генетическое значение остатков флоры: условия существования колониальных и планктонных водорослей. Седиментологические модели фаций. Геометрия тел осадочных пород. Песчаные тела (форма поперечного и продольного сечения; распространение по площади; фациальные переходы и контакты пород). Карбонатные тела (органогенные постройки – биостромы, биогермы, рифы; холмы и банки; изолированные скопления). Соляные купола.

4. Условия образования осадочных толщ.

Тектоника и осадконакопление. Влияние вертикальных колебательных движений на седиментогенез и постседиментационные преобразования. Седиментационная цикличность.

Континентальная обстановка осадконакопления. Условия осадкообразования на суше, определяющие облик континентальных отложений: рельеф, климат, органический мир, характер тектонических движений. Классификация континентальных фаций. Элювиальные фации. Коры выветривания, почвы, условия их формирования, основные особенности. Коллювиально-делювиальные и пролювиальные фации. Условия формирования, литологические особенности. Комплекс аллювиальных фаций. Этапы развития речных долин. Образование различных типов руслового аллювия, (спрямленных, ветвящихся и меандрирующих рек), старичных и пойменных отложений. Лимнические фации. Условия формирования озерных и болотных отложений в гумидном и аридном климате. Условия накопления органического вещества в отложениях лимнических фаций. Наземные фации, формирование которых определяется климатическими факторами – ледниковые отложения нивального климата и эоловые отложения областей аридного климата. Континентальные фации в областях интенсивного проявления вулканизма. Морская обстановка осадконакопления. Основные условия осадкообразования в морях и океанах, типы водоемов, особенности поступления в них осадочного материала, органический мир. Факторы, влияющие на характер морских отложений: волнения и течения, рельеф дна, физико-химические свойства морской воды, климат, степень изолированности бассейна, глубина. Классификация морских фаций по глубинам: литоральные (прибрежные), неритовые (шельфовые), батимальные и абиссальные (глубоководные). Прибрежно-морские отложения: устьевые и вдольбереговые бары, барьерные острова, пляжи, косы, забаровые лагуны. Факторы, обуславливающие формирование песчаных осадков на литорали: волнения, приливы и отливы, рельеф берега, поступление обломочного материала. Отложения верхней (мелководной) части шельфа: головы течений, песчаные гряды. Факторы, обуславливающие формирование песчаных осадков в мелководной части моря: волнения, течения, свет, органический мир, поступление терригенного материала и ила. Рифогенные образования. Условия их формирования; организмы, участвующие в рифовых постройках. Строение рифовых массивов. Отложения нижней (относительно глубоководной) части шельфа, батимальные и абиссальные осадки. Факторы, обуславливающие формирование флюидоупоров. Переходная обстановка осадконакопления. Дельтовые отложения. Факторы, обуславливающие развитие и многообразие дельты: поступление обломочного материала, гидродинамическая обстановка, геометрия водоема, рельеф дна, растительность на площади дельты. Строение дельты, осадки различных элементов дельты. Условия накопления песчаных тел в дельтах и их признаки. Накопление исходного органического материала (фито- и зоопланктона) для нефтеобразования. Заливы, лагуны и лиманы. Условия их формирования: затрудненный обмен с водоемом, климат, осадки, физико-химическая обстановка, характер преобразования органического вещества в период литификации осадков.

2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Япаскурт О.В. Литология: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия». 2008. 336 с.
2. Кузнецов В.Г. Литология. Осадочные горные породы и их изучение. Учеб. пособие для ВУЗов. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2007. 511 с.
3. Фролов В.Т. Литология. М.: Изд-во МГУ. 1992. Кн. 1 -334 с.; 1993. Кн.2-429 с.; 1995. Кн. 3-352 с.
4. Бурлин Ю.К., Конюхов А.И., Карнюшина Е.Е. Литология нефтегазоносных толщ. М.: Недра, 1991. 286 с.

5. Крашенинников Г.Ф., Волкова А.Н., Иванова Н.В. Учение о фациях с основами литологии (руководство к лабораторным занятиям). М.: Изд-во Мос. ун-та, 1998. 214 с.
6. Лисицын А.П. Осадкообразование в океанах. М.: Наука. 1974. 438 с.
7. Лисицын А.П. Маргинальный фильтр океанов // Океанология. 1994. Т. 34. № 5. С.735-743.
8. Лисицын А.П. Литология литосферных плит // Геология и геофизика. 2001. Т. 42. № 4. С. 522-559.
9. Лисицын А.П. Потоки осадочного вещества, природные фильтры и осадочные системы «живого океана» // Геология и геофизика. 2004. Т. 45. № 1. С. 15-48.
10. Логвиненко Н.В., Орлова Л.В. Образование и изменение осадочных пород на континенте и в океане. Л.: Недра, 1987. 237 с.
11. Обстановки осадконакопления и фации / Под ред. Х. Рединга. Т. 1,2. М.: Мир. 1990. 351, 381 с.
12. Петтиджон Ф.Дж. Осадочные породы. М.: Недра. 1981. 751 с.
13. Рэйнек Г.Э., Сингх И.Б. Обстановки терригенного осадконакопления. М.: Недра. 1981. 439 с.
14. Рухин Л.Б. Основы литологии. Изд. 3-е. Л.:Недра. 1969. 703 с.
15. Справочник по литологии / Под ред. Н.Б. Вассоевича и др. М.: Недра. 1987. 509 с.
16. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. М.:Изд-во АН СССР. 1962.
17. Страхов Н.М. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли. М.: Гостоптехиздат. 1963. 535 с.
18. Тимофеев П.П. Юрская угленосная формация Южной Сибири и условия её образования. Тр. ГИН АН СССР, вып. 198. М.: Наука. 1970. 208 с.
19. Тимофеев П.П. Формация – генетически обусловленное тело // Литология и полезные ископаемые. 1981. № 3. С. 3-9.
20. Тимофеев П.П. Аспекты учения об осадочных формациях (к теории формационного анализа) // Литология и полезные ископаемые. 1994. № 6. С. 3-22.
21. Тимофеев П.П., Косовская А.Г., Шутов В.Д. и др. Новое в учении о стадиях осадочного породообразования // Литология и полезные ископаемые. 1974. № 3. С. 58-82.
22. Фролов В.Г. Генетическая типизация морских отложений. М.: Недра. 1984. 222 с.
23. Холодов В.Н. Геохимия осадочного процесса. М.: ГЕОС. 2006. 608 с.
24. Шванов В.Н. Петрография песчаных пород. Л.: Недра. 1987. 269 с.

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в форме устного экзамена в соответствии с перечнем тем и вопросов, установленных данной Программой. Вступительное испытание проводится на русском языке.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

1. Введение в литологию, современное состояние и место в ряду геологических наук. Задачи и направления литологии. Базовые методы литологии: генетический, литолого-фациальный, стадийный анализы.

2. Основные понятия об осадочных горных породах и условиях их образования.

Различия между осадочными и изверженными горными породами. Определение осадочной породы. Распространенность осадочных пород. Практическое значение осадочных пород. Полезные ископаемые в осадочных породах.

3. Теория седиментогенеза и литогенеза. Стадии образования и существования осадочных горных пород: гипергенез, перенос материала (мотогенез), седиментогенез (осадконакопление), диагенез, катагенез, метагенез. Движущие силы и физико-химическая сущность каждого из этих этапов. Климатические и тектонические контроль седименто- и литогенеза.

4. Зоны осадкообразования и стратисфера. Понятие об осадочной дифференциации вещества. Понятие о типах осадочного процесса на континентах, в морях и океанах. Работы Л.В. Пустовалова, Ф. Дж. Петтиджона, Л.Б. Рухина, Н.М. Страхова, А.П. Лисицына, П.П. Тимофеева, Г.Ф. Крашенинникова.

5. Фации и генетические типы осадочных образований. Разные подходы к этим понятиям.

6. Обстановки осадконакопления. Обзор современных обстановок: континентальных, морских, океанских, переходных (лагуны, дельты).

7. Сравнительный литологический принцип реконструкции древних обстановок и процессов осадконакопления. Метод актуализма и его ограничения. Историко- геологический подход к генетическому анализу осадочных образований стратисферы.

8. Классификация и номенклатура осадочных пород, их состав и строение. Типы, примеры и распространенность пород. Существующие принципы классификации осадочных пород. Главные компоненты (составные части) осадочных пород: алотигенные- терригенные, эдафогенные, вулканогенные, космогенные; аутигенно-седиментогенные, диагенетические, катагенетические, метагенетические.

9. Структуры осадочных пород. Определение. Генетическое значение структур. Взаимоотношение, размер и форма зерен (конформные и неконформные структуры, оценка степени отсортированности, равномернозернистые и неравномернозернистые).

10. Текстуры осадочных пород. Определение и их генетическое значение. Классификация текстур. Слоистые текстуры, их типы и происхождение. Текстуры подводных оползней, биотурбирования и другие признаки внутри и на поверхности слоев. Следы перерывов. Флишевые текстуры, биоглифы и механоглифы. Методы их полевого изучения. Вторичные (постседиментационные) текстуры: стиолитовые, фунтиковые,

11. Цвет осадочных пород, его происхождение и генетическое значение.

12. Обломочные породы. Классификация и номенклатура. Минеральный состав, структуры и текстуры. Мономинеральные, олигомиктовые, мезомиктовые и полимиктовые породы.

13. Аркозы и граувакки. Классификации их по: Г.Ф. Крашенинникову, В.Д. Шутову, В. Дж. Петтиджону, Арениты и вакки. Построение классификационных диаграмм.

14. Цемент обломочных пород. Соотношения между составом цемента и обломочной частью породы: диагенетические, катагенетические и метагенетические преобразования, их влияние на формирование физико-механических свойств обломочных пород.

15. Понятия о терригенно- минералогических и аутигенно-минералогических провинциях. Работы В.П. Батурина, Л.В. Пустовалова, Г.И. Теодоровича. Генетическое значение и палеогеографическое истолкование минерального состава обломочных пород. Значение обломочных пород как полезных ископаемых.

16. Вулканогенно-обломочные (пирокластические) породы. Общая характеристика

17. Породы группы глин. Общая характеристика глинистых пород и их принципиальные отличия от обломочных. Глинистые минералы и особенности их кристаллохимического строения. Изоморфизм и полиморфизм. Классификация пород по минеральному составу. Глины каолиновые, монтмориллонитовые, глауконитовые, палыгорскитовые, хлорито-гидрослюдистые и др. смешанного состава (полимиктовые).

18. Происхождение глинистых пород: элювиальные, водноосадочные, гидротермальные, диагенетические и др. Генетические признаки горных пород. Преобразование глинистых пород в диагенезе, катагенезе и метагенезе, участие в газо- и нефтегенерации. Обзор ряда: глина – аргиллит – глинистый сланец – филлит. Практическое значение глинистых пород и связанные с ними полезные ископаемые.

19. Карбонатные породы. Общая характеристика. Классификация и номенклатура. Их химический и минеральный состав. Структуры и текстуры. Проявление в них диагенетических и катагенетических процессов.

20. Известковые породы. Их классификация по: М.С. Швецову, В.Т. Фролову, Р.Х.

21. Генетическое значение различных признаков карбонатных пород на конкретных примерах. Карбонатные породы как полезные ископаемые.

22. Кремневые породы (силициты). Классификация и номенклатура. Диатомиты, спонголиты, радиоляриты. Трепела, опоки, яшмы. Джеспелиты, лидиты (фтаниты), кремневые туфы. Методы их исследования. Происхождение. Практическое значение, полезные компоненты, связанные с ними.

23. Соли (эвапориты). Распространение и минеральный состав, происхождение. Эволюция соленакопления в истории Земли. Практическое значение солей. Соли и нефтегазонакопление.

24. Другие группы пород осадочного происхождения. Общая характеристика. Алюминиевые породы (аллиты): латтериты и бокситы; железистые и марганцевые породы; фосфориты. Их происхождение и практическое значение. Твердые каустобиолиты: ископаемые угли и горючие сланцы. Катагенетические преобразования этих пород («метаморфизм»). Основные понятия о природе нефти и природного газа.

25. Конкреции. Их морфология, минеральный состав, внутреннее строение и происхождение. Понятие о методе конкреционного анализа и роль отечественных ученых в его разработке. 26. Пограничная область между осадочными метаморфическими породами. Условность этой границы. Основные понятия о литологии метаморфических толщ. Практическое значение таких исследований.

27. Закономерности размещения осадочных пород (осадочные породы как геологические тела). Типы осадочного процесса на континентальном блоке: нивальный (полярный), гумидный, умеренный, гумидный тропический, семиаридный и аридный; вулканогенно-осадочный. Седименто- и литогенез в океанском секторе Земли. Пояса лавинного осадконакопления.

28. Прямое и косвенное влияние биогенных факторов на осадочный процесс. Тектонический контроль осадочного процесса в современную эпоху и в прошлом.

29. Необратимая эволюция и периодичность осадочного процесса. Цикличность разных порядков в стратифере. Циклы и циклиты. Эволюция пород, прямо связанных с жизнью (угли, горючие сланцы, нефть, часть карбонатных и кремнистых пород).

30. Эволюция рудных накоплений алюминия, железа, марганца, фосфоритов. Размещение осадочных пород и полезных ископаемых внутри климатически и тектонически благоприятных для них зон на конкретных примерах.

31. Осадочные формации. Разные подходы к этому понятию и соответствующие им определения формации. Примеры дискуссионности этой проблемы. Два главных направления в определениях: структурно-вещественный и генетический. Правомерность этих подходов на разных стадиях изучения регионов.

32. Практическое значение формаций для выяснения закономерностей состава и строения осадочных толщ и для прогноза размещения и оценки месторождений полезных ископаемых. Общее распределение осадочных пород и формаций в земной коре, как синтез эволюции осадочного процесса и его периодичности.

Разработчик:

зав. кафедрой динамической геологии,
профессор, д.г.-м.н. С.В. Рассказов

