

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение по образованию в области горнодобыва-
ющей промышленности

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образо-
вания

Республики Беларусь

_____ В.А. Богуш

_____ / тип.
Регистрационный № ТД

ЛИТОЛОГИЯ

Типовая учебная программа
по учебной дисциплине для специальности
1-51 01 01 Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по образованию в обла-
сти горнодобывающей промышлен-
ности _____ С.Г. Они-
ка

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования Респуб-
лики Беларусь _____ С.А.
Касперович

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного
учреждения образования
«Республиканский институт высшей
школы»

_____ И.В. Титович

Эксперт-нормоконтролер

Минск 2018

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.Ф. Санько, заведующий кафедрой инженерной геологии и геофизики географического факультета Белорусского государственного университета, доктор геолого-минералогических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.И. Павловский, заведующий кафедрой геологии и географии «Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины», кандидат географических наук, доцент

С.А. Кручек, ведущий научный сотрудник отдела стратиграфии и тектоники Государственного предприятия «Научно-производственного центра по геологии», кандидат геолого-минералогических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой инженерной геологии и геофизики Белорусского государственного университета

(протокол № 3 от 25.10 2017 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 2 от 15 ноября 2017 г.

Секция по специальностям: 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых», 1-51 80 04 «Общая и региональная геология»

(протокол № 1 от 17.11.2017)

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по дисциплине «Литология» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Литология — это наука о современных осадках и осадочных породах, их составе, строении, происхождении, стадиях преобразований и закономерностях пространственного размещения. Литология является фундаментальным разделом геологической науки. Современная литология тесно соприкасается со стратиграфией, тектоникой, палеогеографией, геохимией, минералогией, геологией полезных ископаемых, гидрогеологией, инженерной геологией, палеонтологией, климатологией, а также с циклом физико-химических и математических наук. Основные методы литологических исследования – фациальный и формационный анализы, сравнительно-литологический метод.

Курс «Литология» состоит из двух частей. Первая часть посвящена изучению теории осадочного породообразования (литогенеза), в которой рассматривается общий ход осадочного процесса и дальнейшее преобразование пород (седиментогенез, диагенез, катагенез, метagenез, гипергенез). Дается характеристика структурным и текстурным особенностям пород. Во второй части рассматриваются вопросы классификации и номенклатуры осадочных горных пород. Анализируются четыре группы осадочных пород: обломочные, глинистые, хемогенно-биогенные, каустобиолиты. В каждой из групп выделяются классы и подклассы. Эти породы являются геологическими документами, на основании анализа которых восстанавливаются стадии и условия, определяющие их образование. Дается полная характеристика пород, структурно-текстурных особенностей, проводится их систематика.

В результате изучения дисциплины будут сформированы следующие компетенции:

АК-1 Уметь использовать базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

СЛК-1 – Владеть качествами гражданина;

ПК-1 – Применять основные законы естественных дисциплин, законы и закономерности наук о Земле в профессиональной деятельности;

ПК-4 – Определять проблемы в области наук о Земле и осуществлять постановку научных задач, имеющих как теоретический интерес, так и практическую значимость в области глобального и регионального естествознания;

ПК-7 – Составлять аналитические обзоры литературы по теме исследований, анализировать информационные и картографические данные по изучаемой проблеме, обосновывать целенаправленность проведения научных исследований;

ПК-8 – Составлять отчеты по научно-исследовательским работам, подготавливать научные доклады и статьи, сообщения и рефераты;

ПК-9 – Проводить полевые и лабораторные исследования состояния отдельных природных компонентов, природных, природно-антропогенных и социально-экономических комплексов;

ПК-12 – Строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений в экономике, проектировать социально-экономическую деятельность в области рационального природопользования;

ПК-13 – Анализировать исторические и современные проблемы экономической и социальной жизни общества, проблемы и тенденции его устойчивого развития;

ПК-21 – Выполнять прогноз социально-экономических результатов реализации Государственных программ экономического и социального развития;

ПК-24 – Проектировать туристические экскурсионные маршруты и учебные литолого-геологические тропы и проводить их экспертизу.

Основной **целью** дисциплины является определение палеогеографических условий формирования осадочных пород. Студенты должны научиться характеризовать осадочные образования, выделять литологические (гранулометрические), генетические и фациальные типы осадков, а также литогенетические типы пород, устанавливать минеральный состав осадков и пород, их структурные, текстурные и другие особенности строения.

К числу основных **задач** относятся изучение состава и строения осадочных горных пород, условий их образования, включая выяснение условий формирования кор выветривания, разработка теории литогенеза и закономерностей размещения месторождений осадочных полезных ископаемых. Изучение осадочных пород позволяет проводить литолого-фациальные и литолого-палеогеографические построения, понимать закономерности пространственного распределения пород.

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины «Литология», являются: элементы проблемного изложения, технологии учебно-исследовательской деятельности, коммуникативные (дискуссии, диалоги, споры-диалоги), преподавание с использованием мультимедийной техники. Практические и лабораторные работы с учебными образцами пород позволяют студентам овладеть навыками диагностики осадочных пород.

Выпускник должен:

знать:

- основные понятия об осадочных породах и условиях их образования;
- закономерности формирования, размещения и преобразования осадочных пород;
- классификацию, номенклатуру и характеристику осадочных пород;

уметь:

- описывать осадочные образования;
- выделять литологические, генетические, фациальные типы осадков, литогенетические типы пород;
- устанавливать минеральный состав осадков и пород, их структурные, текстурные и другие особенности.

владеть

- методами стадийного анализа и оценки литологического состояния горных пород, преобразованных в результате литогенеза;
- методами определения осадочных горных пород, построения литологических графиков и диаграмм, расчету количественных показателей, коэффициентов и индексов, геоинформационного моделирования, программными пакетами Adobe Illustrator;
- методическими подходами обоснования фациально-методического типа осадочных горных пород, определение структур и текстур осадочных горных пород и на основании этого определять их генезис;
- литологической номенклатурой по определению осадочных горных пород морского и континентального генезиса.

На изучение дисциплины «Литология» по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» отводится всего 240 часов, в том числе 120 аудиторных часов: лекции – 50 часов, практических занятий - 20 часов, семинарских занятий – 34 часа, лабораторных – 20 часов. После завершения изучения дисциплины рекомендуется проводить зачет и экзамен.

Организация работы студентов по учебной дисциплине «Литология» осуществляется в виде аудиторных и внеаудиторных форм: самостоятельное изучение отдельных тем; работа с коллекциями осадочных горных пород; анализ рекомендованной литературы; подготовка к практическим и семинарским занятиям; составление рефератов; подготовка к зачету и экзамену.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов, тем	Аудиторные			
		Лекции	Практи- ческие	Семи- нарские	Лабора- торные
	Раздел I. Закономерности формирования, размещения и преобразования осадочных горных пород	28	-	4	20
1	Введение. Современное состояние науки и место в ряду геологических наук	2	-	-	-
2	Различия между осадочными, метаморфическими и магматическими породами	2	-	-	2
3	Зоны осадкообразования	2	-	-	2
4	Стадия седиментогенеза: образование и перенос осадочного материала	2	-	-	-
5	Стадия седиментогенеза: накопление осадочного материала	2	-	-	-
6	Стадия диагенеза	2	-	-	-
7	Катагенез – основная стадия существования осадочной породы	2	-	-	-
8	Метагенез осадочных пород	2	-	-	-
9	Гипергенез осадочных пород.	2	-	2	-
10	Типы литогенеза	2	-	-	-
11	Обстановки осадконакопления: фации и генетические типы осадочных пород	2	-	2	4
12	Текстуры осадочных пород.	2	-	-	2
13	Макротекстуры осадочных пород	2	-	-	2
14	Структуры и цвет осадочных пород	2	-	-	8
	Раздел II Осадочные горные породы	22	20	30	-
1	Группа обломочных пород	2	4	4	-
2	Вулканогенно-осадочные породы	2	-	2	-
3	Терригенно-минералогические и литолого-геохимические провинции	2	-	2	-

4	Группа глинистых пород	2	4	4	-
5	Класс карбонатных пород	2	2	4	-
6	Класс кремнистых пород (силициты)	2	4	2	-
7	Класс сульфатно-галоидных пород	2	2	4	-
8	Классы железистых и фосфатных пород. Классы аллитовых и марганцевых пород	2	2	2	-
9	Группа каустобиолитов: гумусовые каустобиолиты	2	2	2	-
10	Группа каустобиолитов: каустобиолиты битумного ряда	2	-	2	-
11	Геосинклинальные, переходные, платформенные формации. Формации и полезные ископаемые.	2	-	2	-
ИТОГО		50	20	34	20

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ I. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ, РАЗМЕЩЕНИЯ И ПРЕБРАЗОВАНИЯ ОСАДОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

1. Современное состояние науки и место в ряду геологических наук

1.1 Введение.

Особенности образования осадочных горных пород в различных физико-географических условиях. Факторы и силы земной и космической природы, регламентирующие формирование осадочных горных пород.

1.2. История, задачи и методы литологии.

Методы литологии. Общие сведения о предмете. Определение осадочной породы. Полезные ископаемые в осадочных породах. Движущие силы осадочного процесса.

2. Различия между осадочными, метаморфическими и магматическими породами

2.1. Общие сведения об осадочных горных породах

Состав, строение, прочность, плотность, содержание органики в осадочных породах. Особенности химического состава осадочных пород. Особенности минерального состава осадочных пород. Малоустойчивые, устойчивые и аутигенные минералы осадочных пород. Направленность изменения состава исходных материнских пород.

2.1. Различия между осадочными породами

и породами метаморфического и магматического циклов

Различие по химическому составу. Средние химические составы магматических и осадочных пород. Отличие химического состава осадочных пород от магматических по содержанию летучих компонентов. Различие по химическому составу на уровне элементов. Различие по минеральному составу. Различие по содержанию органического вещества.

3. Зоны осадкообразования

3.1. Зоны осадкообразования.

Зоны осадкообразования в нижней части атмосферы, гидросфера, верхняя часть литосферы.

3.2. Факторы и силами земной и космической природы, влияющие на образование осадочных пород.

Роль тектоники в процессе литогенеза. Роль рельефа. Влияние климата на природу и литогенез. Принадлежность гидросферы к зоне осадконакопления. Окислительно-восстановительный потенциал. Щелочно-кислотный потенциал. Соленость морской воды. Свет в морях и океанах.

4 Стадия седиментогенеза:

образование и перенос осадочного материала

4.1. Общая характеристика стадий образования и преобразования осадочных пород

Стадии образования осадочных пород: гипергенез – возникновение исходных продуктов для образования осадочных пород; седиментогенез – перенос и осаждение вещества; диагенез – совокупность процессов преобразования рыхлых осадков в осадочные породы в верхней зоне земной коры; эпигенез (катагенез) – стадия химико-минералогического преобразования осадочных пород при погружении их в более глубокие горизонты литосферы; метагенез – стадия глубокой переработки осадочных пород в условиях повышающихся давления и температуры и предшествующая метаморфизму.

4.2. Образование осадочного материала

Седиментогенез – основная стадия формирования осадочной горной породы. Три этапа седиментогенеза – образование, перенос (транспортировка) материала в водной, воздушной и твердой (ледники) среде и накопление осадочного материала. Вода как один из основных агентов переноса осадочного материала. Роль атмосферы в процессе переноса осадочного материала. Транспортирующую работу льда. Действие силы тяжести при транспортировке осадочного материала. Транспортировка осадочного материала растительными и животными организмами.

5. Стадия седиментогенеза: накопление осадочного материала

5.1. Накопление осадочного материала в различных средах

Накопление осадочного материала в водной, воздушной и твердой (ледники) среде.

5.5.Осадочная дифференциация

Понятие об осадочной дифференциации и интеграции вещества. Причины многообразия осадочных горных пород. Механическая дифференциация — способы рассортировки осадочного материала. Химическая дифференциация — совокупность химических процессов, происходящих в гидросфере, вызывающих последовательный переход растворенных веществ в твердую фазу. Биогенная дифференциация — избирательное превращение растворенных и газообразных компонентов в минеральные скелетные образования в результате жизнедеятельности организмов. Физико-химическая дифференциация коллоидного материала.

6 Стадия диагенеза

6.1. Диагенез — стадия перехода осадка в осадочную горную породу.

Отсутствие в осадке равновесия — является движущей силой диагенеза. Граница между седиментогенезом и диагенезом.

6.2. Превращение веществ при диагенезе

Уплотнение под действием веса осадочных образований. Дегидратация и гидратация. Переработка осадка микроорганизмами. Роль бактерий и илоедов. Образование новых устойчивых минеральных модификаций. Растворение и биохимический распад неустойчивых частиц осадка. Декристаллизация и перекристаллизация компонентов осадка характерна для хемогенных и коллоидных осадков.

7. Стадия катагенеза

7.1. Катагенез — основная стадия существования осадочной горной породы.

Продолжительность существования осадочной горной породы. Положение верхней и нижней границы диагенеза. Движущие силы катагенеза (температура, давление, растворимые в воде минеральные и газообразные вещества, pH и Eh подземных вод, естественная радиоактивность, продолжительность их воздействия).

7.2. Катагенетические преобразования осадочной горной породы.

Термобарические и физико-химические условия при катагенезе. Отжатие воды. Растворение составных частей породы. Минеральные новообразования. Перекристаллизация вещества. Деление катагенеза на подстадии. Разные подходы к делению. Критерии выделения границ между подстадиями.

8. Стадия метагенеза

8.1. Метагенез — стадия глубокого минерального и структурного изменения осадочных горных пород.

Метагенез — завершающий этап в жизни осадочных пород при их погружении и переходный между стадиями катагенеза и метаморфизма.

8.2. Движущие силы

Термобарические и физико-химические условия. Температура зоны метагенеза. Степень уплотнения при метагенезе. Пористость осадка. Преобразование органических веществ. Перемещение флюидов. Развитие цементации при уплотнении пород. Деление метагенеза на этапы. Ранний (начальный) и поздний (глубинный) метагенез. Характеристика пород, прошедших стадию метагенеза.

9. Стадия гипергенеза

9.1. Гипергенез осадочных пород.

Различный подход исследователей к пониманию термина «гипергенез». Мощность зоны гипергенеза.

9.2. Движущие силы,

Физическое выветривание. Химическое выветривание. Вода как главный фактор химического выветривания. Воздействие кислорода на минералы. Роль углекислого газа, растворённого в воде, или уголекислоты при выветривании горных пород. Работа гуминовых кислот, образующихся при разложении органических веществ. Химическое выветривание в районах активной вулканической деятельности. Биологическое выветривание. Устойчивость минералов к внешним воздействиям. Продукты выветривания. Коры выветривания. Остаточные и перемещенные коры выветривания.

10. Типы литогенеза

10.1. Учение Н.М. Страхова о типах литогенеза

Влияние климата на формирование основных признаков осадочных горных пород. Зональные и аazonальные типы литогенеза. Значение работ Н.М. Страхова в выделении климатических типов литогенеза.

10.2. Характеристика типов литогенеза

Ледовый тип литогенеза и его особенности. Перенос материала ледником. Петрографические типы ледниковых отложений. Краткая история четвертичных ледниковых отложений. Гумидный литогенез – образование осадочных горных пород на континентах и в морях в условиях гумидного климата. Аридный литогенез образование осадочных горных пород на континентах и в морях, расположенных в областях с засушливым климатом. Соотношения между гумидным, ледовым и аридным типами литогенеза. Аazonальный или аклиматический вулканогенно-осадочный тип литогенеза.

11. Обстановки осадконакопления

11.1. Континентальные обстановки осадконакопления

Специфика и характеристика континентальных обстановок. Понятие о фациальном анализе. Фации, генетические типы, парагенетические ряды осадочных пород (ледниковый, водно-ледниковый, элювиальный, гравитационный, водный эоловый и другие парагенетические ряды).

11.2. Морские и океанские обстановки

Отличительными особенностями морских отложений (относительное постоянство их состава на обширной территории; преимущественное развитие процессов накопления осадков; обилие органических остатков животного происхождения; широкое развитие хемогенных образований, наличие волнений и течений; рельеф дна бассейна седиментации; физические свойства морской среды; климат, оказывающий влияние на температуру, соленость воды, развитие органического мира, состав поступающего с прилегающей суши материала, карбонатообразование, накопление угленосных, кремнистых или эвапоритовых толщ; степень изолированности морского бассейна; глубина бассейна седиментации. Литоральные, неритовые, батимальные и абиссальные морские фации. Прибрежно-морской комплекс фаций. Шельфовые фации. Глубоководные фации. Дельтовый комплекс фаций. Лагунные и лиманные фации.

12. Текстуры осадочных пород

12.1. Текстуры - главные признаки осадочных горных пород

Текстуры осадочных пород и их генетическое значение. Первичные текстуры осадочного материала. Вторичные текстуры в уже сформировавшейся горной породе при процессах катагенеза, метagenеза и гипергенеза. Методы изучения текстур (визуальный, в обнажениях, шурфах, образцах керна, под микроскопом).

12.2. Виды текстур

Текстуры поверхности слоя (знаки ряби, отпечатки капель града и пузырьков газа, трещины усыхания и др.). Внутрислоевые текстуры. Массивные и слоистые текстуры, их типы и происхождение. Флишевые текстуры. Текстуры подводных оползней, биоглифы, механоглифы и др. Вторичные (постседиментационные) текстуры: стилолитовые, фунтиковые и др. Ложная слоистость (явление Лизеганга, сланцеватость и плитчатая отдельность).

13. Макротекстуры осадочных пород

13.1. Макротекстуры, создаваемые присутствующими в породе конкрециями.

Конкреционный анализ как один из методов литогенетического анализа. Карбонатные конкреции: сидеритовые; магнезиально-железистые; магнезиально-железисто-кальцитовые; доломитовые; кальцитовые. Сульфидно-железистые конкреции (пиритовые, марказитовые). Кремнистые конкреции (кварцевые, халцедоновые, опаловые). Фосфоритовые конкреции. Марганцевые конкреции.

13.2. Разновидностью конкреций

Секреции, септарии, жеоды, септарии, оолиты и др. Псевдоконкреции. Ложные, сингенетические, диагенетические и эпигенетические группы конкреций. Методы изучения конкреций.

14. Структуры и цвет осадочных пород

14.1. Структуры осадочных пород

Структуры осадочных пород и их генетическое значение. Структуры обломочных, вулканогенно-осадочных, органогенных пород. Формы обломочных зерен (первичная, седиментационная, вторичная). Укладка зерен в горной породе. Характер взаимоотношения зерен. Структуры органогенных пород: биоморфная, детрито-

вая, биогенно-шламовая. Структуры глинистых пород: пелитовая, алевропелитовая, псаммопелитовая, порфиробластовая, ооидная, фитопелитовая.

14.2. Цвет осадочных пород

Причины, обуславливающие белый (светло серый), чёрный (темно серый) фиолетовый, желтый и бурый, красный и розовый, злёный, синий цвет осадочных пород. Диагностическое и генетическое значение цвета.

РАЗДЕЛ II. ОСАДОЧНЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

1. Группа обломочных пород

1.1. Классификация и номенклатура.

Образование обломочных пород вследствие механического разрушения других пород. Степень окатанности обломочного материала. Классификация осадочных обломочных горных пород по размерам, степени окатанности и сцементированности обломков.

1.2. Характеристика групп обломочных пород

Грубообломочные породы (псефиты). Рыхлые и сцементированные грубообломочные породы. Песчаные породы (псаммиты). Грубо-, крупно-, средне-, мелкообломочные песчаные породы. Мономинеральные, олигомиктовые и полимиктовые песчаные породы. Граувакки и аркозы. Алевроитовые породы. Лесс и лессовидные отложения. Обломочные породы смешанного состава. Их минеральный и химический состав. Структуры и текстуры, Цемент обломочных пород. Соотношения между составом цемента и обломочной частью породы. Диагенетические и катагенетические преобразования пород и их влияние на формирование физико-механических свойств обломочных пород. Значение обломочных пород как полезных ископаемых.

2. Вулканогенно-осадочные породы

2.1. Общая характеристика вулканогенно-осадочного процесса.

Классификация вулканогенно-осадочных пород по составу, структурам и происхождению. Формы пирокластических обломков вулканического стекла.

2.2. Пирокластические осадочные породы

Пеплы – рыхлые скопления материала, выброшенного вулканами. Туфы – сцементированные пеплы. Туффиты и туфогенные – переходные пирокластические осадочные породы. Тефры.

3. Терригенно-минералогические и литолого-геохимические провинции

3.1. Терригенно-минералогические провинции

Понятия о петрографических и терригенно-минералогических провинциях. Питающие провинции. Типы питающих провинций: речной бассейн; области, занятые ледниками; крутые морские берега, разрушаемые прибоем; пустыни, служащие питающими провинциями для золотых отложений. Формы питающих провинций. Простые и сложные терригенно-минералогические провинции. Аквальные, аэральные и смешанные провинции. Значение изучения терригенно-

минералогических провинций для проведения палеогеографических реконструкций.

3.2. Литолого-геохимические провинции

Геохимические провинции как отдельные области и районы, характеризующиеся специфическим преобладанием одних химических элементов и недостатком других. Геохимические поиски полезных ископаемых. Литохимическая съёмка. Кларки химических элементов. Ореолы рассеивания первичные и вторичные (гипергенные).

4. Группа глинистых пород

4.1. Общая характеристика глинистых пород

Принципиальные отличия глинистых пород от обломочных и хемогенно-биогенных. Классификация по минеральному составу. Происхождение глинистых пород: элювиальное и осадочное. Образование глинистых минералов. Структуры, текстуры и микротекстуры глинистых пород. Преобразование глинистых пород в диагенезе, катагенезе и метagenезе. Обзор ряда: глина – аргиллит – глинистый сланец.

4.2. Разновидности глинистых пород

Каолинитовые глины (морфологические признаки, происхождение и распространение, практическое значение). Монтмориллонитовые глины (морфологические признаки, происхождение и распространение, практическое значение). Гидрослюдистые глины (морфологические признаки, происхождение и распространение, практическое значение). Ленточные и другие ледниковые глины. Глауконитовые, полиминеральные глины. Фациальные типы глинистых отложений. Практическое значение глинистых пород.

5. Класс карбонатных пород

5.1. Общая характеристика класса карбонатных пород.

Классификация и номенклатура карбонатных пород. Химический и минеральный состав. Структуры и текстуры. Разновидности карбонатных пород.

5.2. Основные карбонатные породы

Известняки органогенные, пещий мел, хемогенные, обломочные, вторичные. Их состав и условия образования. Доломитовые породы. Первичные и вторичные доломиты. Их состав и условия образования. Карбонатно-глинистые породы (мергели). Сидеритовые породы. Их состав и условия образования. Генетическое значение различных признаков карбонатных пород на конкретных примерах. Практическое использование карбонатных пород. Концентрации рудных и других полезных компонентов в карбонатных породах. Их нефтегазоносность.

6. Класс кремнистых пород (силициты)

6.1. Общая характеристика класса кремнистых пород.

Источники кремнезема. Формы переноса его природными водами. Классификация и номенклатура кремнистых пород. Общая характеристика, минеральный и химический состав. Структурно-текстурные особенности.

6.2. Разновидности кремнистых пород

Биогенные кремнистые силициты – диатомиты, радиолярииты, спонголиты. Хемогенно-биогенные силициты – трепела и опоки. Кремни. Яшмы. Наземные силициты – гейзериты (кремнистый туф). Гипергенные силициты в корах выветривания. Кремнистые породы как полезные ископаемые.

7. Класс сульфатно-галоидных пород

7.1. Общая характеристика класса сульфатно-галоидных пород.

Минеральный и химический состав, происхождение, распространение. Структурно-текстурные особенности. Классификация и номенклатура.

7.2. Разновидности соляных пород.

Сульфатные породы (гипсы и ангидриты). Общая характеристика, минеральный и химический состав. Каменная соль и калийно-магнезиальные породы. Общая характеристика, минеральный и химический состав. Другие разновидности соляных пород. Эволюция соленакопления в истории Земли. Теоретическое и практическое значение солей.

8. Классы аллитовых, железистых, марганцевых и фосфатных пород

8.1. Аллиты, или глиноземистые породы

Основные минералы аллитов. условия залегания, Структурно-текстурные особенности. Классификация и номенклатура. Вопросы образования аллитов. Практическое значение. Латериты и бокситы – группы глиноземистых пород.

8.2. Железистые породы, или ферритолиты

Оксидные и гидроксидные, карбонатные и алюмосиликатные ферролиты. Железистые породы. Бурые железняки. Карбонатная железистая осадочная порода – сидерит. Цвет железистых пород.

8.3. Марганцевые породы

Окисленные, карбонатные и силикатные марганцевые породы – главные минералого-петрографических типы. Минеральный и химический состав, условия залегания. Структурно-текстурные особенности. Практическое значение.

8.4. Фосфатные породы

Минеральный и химический состав, условия залегания. Структурно-текстурные особенности. Практическое значение. Зернистые фосфориты, костяные брекчии, ракушечные фосфориты, желваковые фосфориты.

9. Группа каустобиолитов: гумусовые каустобиолиты

9.1. Общая характеристика гумусовых каустобиолитов.

Гумусовые каустобиолиты – продукты единого ряда преобразования органического вещества растительного происхождения в диагенезе, катагенезе и метабенезе. Состав, стадии образования, условия залегания.

9.2. Разновидности гумусовых каустобиолитов

Торф. Бурый уголь. Каменный уголь. Разновидности каменного угля – фюзен, дюрен, витрен, кларен. Антрациты. Липтобиолиты – разновидность углей. Сапропелиты. Горючие сланцы. Месторождение и практическое значение каустобиолитов угольного ряда.

10. Группа каустобиолитов: каустобиолиты битумного ряда

10.1. Виды каустобиолитов битумного ряда

Каустобиолиты битумного ряда – жидкие (нефть), твердые (битумы), газообразные (горючие газы). Общая характеристика, состав, особенности состава пород, стадии образования, условия залегания.

10.2. Происхождение и практическое использование битумного ряда

Основные понятия о природе нефтей и природного газа. Практическое использование пород группы каустобиолитов.

11. Осадочные формации. Группы и ряды формаций.

11.1. Общая характеристика осадочных формаций.

Два главных направления в определениях осадочных формаций: структурно-вещественное и генетическое. Ряды и группы формаций.. Общая характеристика направленности осадочных процессов в различных группах формаций. Практическое значение формаций для выяснения закономерностей состава и строения осадочных толщ, прогноза размещения и оценки месторождений полезных ископаемых. Моноформационные и полиформационные полезные ископаемые. Общее распределение осадочных пород и формаций в земной коре как синтез эволюции осадочного процесса и его периодичности.

11.2. Геосинклинальные, платформенные и переходные группы формаций

Спилито - кератофировая формация. Кремнисто – вулканогенная субформация. Сланцевая (аспидная) субформация. Флишевая формация. Лагунная формация. Соленосная субформация. Угленосная субформация Эффузивно-осадочная формация. Формации переходных зон (межгорных впадин и передовых прогибов) Платформенные формации.

. ИНФОРМАЦИО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Алексеев В. И. Конспект лекций по курсу «Литология». Санкт-Петербург 2010. [studmed.ru>alekseev...konspekt...po-kursu-litologiya...](http://studmed.ru/alekseev...konspekt...po-kursu-litologiya...)
2. Колосова Т.Е. Основы литологии. – Мн.: БГУ, 2009. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/1591>
3. Кузнецов В.Г. Литология. Осадочные горные породы и их изучение. – М.: ООО Недра-Бизнес Центр, 2007. [libed.ru>...v-kuznecov-litologiya-osadochnie...porodi...](http://libed.ru/v-kuznecov-litologiya-osadochnie...porodi...)
4. Ежова А.В. Литология: учебник Томский политехнический университет. – 2-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 336 с. [lithology.ru>node/503](http://lithology.ru/node/503)
5. Логвиненко Н.В. Петрография осадочных пород. – М.: Высшая школа, 1984. [lithology.ru>files/books/logvinenko.pdf](http://lithology.ru/files/books/logvinenko.pdf)
6. Махнач А.А. Стадиальный анализ литогенеза. – Мн.: БГУ, 2000.
7. Пармузина Л. В. Изучение текстур осадочных пород: учеб. Пособие. - Ухта: УГТУ, 2013. - 86 с. [lib.ugtu.net>book/11462](http://lib.ugtu.net/book/11462)
8. Петтиджон Ф.Дж. Осадочные породы. – М.: Недра, 1981. [twirpx.com>Bce для студента>205729](http://twirpx.com/Bce_dlya_studenta/205729)
9. Прошляков Б.К., Кузнецов В.Г. Литология. – М.: Недра, 1985. [studmed.ru>proshlyakov-bk-kuznecov-vg-litologiya...](http://studmed.ru/proshlyakov-bk-kuznecov-vg-litologiya...)
10. Рухин Л.Б. Основы литологии. Л.- М.: Гос. Науч.-тех. изд-во нефтяной и топливной литературы. Ленинг. отд., 1953. [lithology.ru>node/860](http://lithology.ru/node/860)
11. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. Т. 1-3. – М.: АН СССР, 1960-1962. [lithology.ru>system/files...straxov...litogenez_1.pdf](http://lithology.ru/system/files...straxov...litogenez_1.pdf)
12. Фролов В.Т. Литология. Кн.1-3: Учебное пособие. — М.: Изд-во МГУ, 1992, 1995. [lib.ugtu.net>book/11462](http://lib.ugtu.net/book/11462)
13. Швецов М.С. Петрография осадочных пород. – М.: ГОСГЕОЛТЕХИЗДАТ, 1958. [lithology.ru>node/863](http://lithology.ru/node/863)
14. Япаскерт О. В. Литология: учебник для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 336 с. [academia-moscow.ru>ftp_share/_books/fragments...](http://academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments...)

Дополнительная

15. Атлас текстур и структур осадочных горных пород / Под ред. А.В. Хабкова. Т. 1 (Обломочные и глинистые породы), Т. 2 (Карбонатные породы). – Л.-М.: ГОСГЕОЛТЕХИЗДАТ, 1962, 1969. [lithology.ru>node/456](http://lithology.ru/node/456)
16. Ботвинкина Л.Н. Справочное руководство по изучению слоистости. – М.: Наука, 1965. [twirpx.com>Bce для студента>Ботвинкина Л.Н](http://twirpx.com/Bce_dlya_studenta/Botvinkina_L.N)
17. Ежова А.В. Практикум по литологии. Томск: Изд-во Томского политех-

- нического университета, 2011. 147 с. eknigi.org/...nauki...praktikum-po-litologii.html
18. Логвиненко Н. В., Орлова Л. В. Образование и изменение осадочных пород на континенте и в океане —Л.: Недра, 1987.— 237 с. lithology.ru/system/files...logvinenko_orlova.pdf
 19. Шванов В. Н. Петрография песчаных пород (компонентный состав, систематика и описание минеральных видов). — Л.: Недра, 1987. — 269 с. lithology.ru/system/files/books/petro_pes.pdf
 20. Лодочников В.Н. Главнейшие породообразующие минералы. — М.: Недра, 1984.
 21. Попов В.И. Опыт классификации и описания геологических формаций. — Л.: Недра, 1968.
 22. Япаскурт О.В. Стадиальный анализ литогенеза. — М.: МГУ, 1995.

Раздел 1.

Закономерности формирования, размещения и преобразования осадочных горных пород

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ (4 часа)

1. Стадия седиментогенеза: образование, перенос и накопление осадочного материала (2 часа).
2. Стадия диагенеза – переход осадка в осадочную горную породу (2 часа).

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ (20 часов)

1. Различия между осадочными, метаморфическими и магматическими породами (2 часа).
2. Зоны осадкообразования и компоненты осадочных пород (2 часа).
3. Обстановки осадконакопления. Континентальные, морские (океанические) и переходные. Фации и генетические типы осадочных пород (4 часа).
4. Текстуры осадочных горных пород. Типы слоистости, деформационные текстуры осадочных горных пород (2 часа).
5. Макротекстуры осадочных пород – конкреции и секретиции (2 часа).
6. Структуры и цвет осадочных пород (8 часов).

Раздел 2. Осадочные горные породы

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (20 часов)

1. Группа обломочных пород: псефиты, псаммиты, алевроиты, туфы, туффиты, туфогенные породы (4 часа).
2. Группа глинистых пород: общая характеристика, свойства глин, виды глин (4 часа).
3. Класс карбонатных пород. Известняки органогенные, писчий мел. Доломитовые породы. Мергели и сидеритовые породы (2 часа).
4. Класс кремнистых пород (силициты). Диатомиты, спонголиты, радиоляриты. Трепелы, опоки. Яшмы, гейзериты (4 часа).
5. Класс сульфатно-галоидных пород. Гипсы и ангидриты, каменная соль и калийно-магнезиальные породы. Обстановки соленакопления (2 часа).
6. Классы железистых, фосфатных, аллитовых и марганцевых пород (2 часа).
7. Группа каустобиолитов: гумусовые каустобиолиты (сапропель, торф, ископаемые угли, горючие сланцы) (2 часа).

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Группа обломочных пород: псефиты, псаммиты, алевроиты. Практическое использование обломочных пород (4 часа).

2. Вулканогенно-осадочные породы: туфы, туффиты, туффитовые песчаники, тефры (2 часа).
3. Терригенно-минералогические и литолого-геохимические провинции (2 часа).
4. Группа глинистых пород: общая характеристика, свойства глин, виды глин (каолининовые, монтмориллонитовые, гидрослюдистые) (4 часа).
5. Группа хемогенно-биогенных пород. Класс карбонатных пород. Известняки органогенные, писчий мел. Доломитовые породы. Мергели и сидеритовые породы (4 часа).
6. Класс кремнистых пород (силициты). Диатомиты, спонголиты, радиоляриты. Трепелы, опоки. Яшмы, гейзериты, кремневые туфы (2 часа).
7. Класс сульфатно-галоидных пород. Гипсы и ангидриты. Каменная соль и калийно-магнезиальные породы. Обстановки соленакопления (4 часа).
8. Классы железистых, фосфатных, аллитовых и марганцевых пород (2 часа).
9. Группа каустобиолитов: гумусовые каустобиолиты (сапрпель, торф, ископаемые угли, горючие сланцы) (2 часа).
10. Группа каустобиолитов: каустобиолиты битумного ряда: жидкие (нефть), твердые (битумы), газообразные (горючие газы) (2 часа).
11. Осадочные формации. Группы и ряды формаций. Морские формации и субформации. Формации переходных зон. Платформенные формации (2 часа).

Темы рефератов

1. Полезные ископаемые в осадочных породах.
2. Стадия седиментогенеза: образование, перенос и накопление осадочного материала.
3. Стадия гипергенеза осадочных пород.
4. Фации и генетические типы осадочных пород.
5. Аллювиальные отложения.
6. Озерные и озерно-болотные отложения Беларуси.
7. Ледниковые отложения Беларуси.
8. Конкреции и конкреционный анализ.
9. Обломочные породы: классификация, окатанность, практическое значение.
10. Глинистые породы: образование, распространение и практическое значение.
11. Карбонатные породы Беларуси.
12. Сульфатно-галоидные породы Беларуси: каменная соль, сильвинит.
13. Нефть и газ: происхождение, классификация, ресурсы.

Примеры тестовых вопросов

Тест №

Тема: Группа глинистых пород

1. По происхождению глинистые породы относятся к:
а) хемогенным породам; б) обломочным породам; в) хемогенно-обломочным породам.
2. Каолинитовые глины образуются преимущественно в:
а) водах морей и океанов; б) соленых озерах и лиманах; в) корях выветривания; г) при гальмиролизе (подводном химическом выветривании вулканитов).
3. Наибольшей способностью к разбуханию обладают:
а) каолинитовые глины; б) монтмориillonитовые глины; в) гидрослюдистые глины.
4. Ленточные глины, образованные в приледниковых водоемах, являются типичными представителями:
а) монтмориillonитовых глин; б) гидрослюдистых глин; в) каолинитовых глин; г) глауконитовых глин.
5. К структурам глинистых пород относятся:
а) псаммитовая структура; б) пелитовая структура; в) алевроитовая структура; г) алевропелитовая структура.
6. Глины преобразуются в аргиллиты в одну из следующих стадий литогенеза:
а) седиментогенеза; б) диагенеза; в) катагенеза; г) начальной стадии метоморфизма.
7. Происхождение элювиальных глин:
а) морское; б) континентальное; в) смешанное – морское и континентальное.
8. Степень благоприятности глинистых пород в практике инженерно-геологического строительства:
а) самая благоприятная; б) средняя, умеренно-благоприятная; в) неблагоприятная.
9. Кирпич наилучшего качества получается из:
а) “жирной” глины; б) “тощей” глины; в) переходной глины – от “жирной” к “тощей”.
10. Бентонит – это разновидность:
а) глауконитовых глин, б) гидрослюдистых глин, в) монтмориillonитовых глин; г) каолинитовых глин.

Примерный вариант практического задания по учебной дисциплине “Литология”

по теме: «Седиментационные текстуры»

Задание и содержание работы

- изучить основные морфологические типы слоистости;
- определить гидродинамическую активность среды переноса и отложения осадков.

Все явления слоистости возникают на самых ранних стадиях образования осадочных пород. Слоистость выражается в чередовании разных типов пород, которые достаточно чётко обособляются друг от друга. Она отражает гидродинамику среды переноса и осаждения. Среда седиментации всё время находится в движении: изменяется скорость придонных течений, проявляется волновая деятельность, изменяется количество приносимого обломочного материала и т.д. Слоистость обуславливается более или менее ритмичными колебаниями интенсивности тех или иных факторов седиментации.

Чаще всего наблюдается чередование слойков двух типов, один из которых характеризуется большей толщиной и является основным. Толщина слойков варьирует от долей миллиметров до нескольких сантиметров. Иногда чередующиеся слойки, сходные по размерам, общему характеру и форме, объединяются в серии.

По морфологическим признакам различают 3 основных вида первичной слоистости: горизонтальная, волнистая, косая.

Горизонтальная слоистость характеризуется чередованием слойков и слоев, параллельных плоскости наложения. Она образуется в спокойных условиях, вне течений и волнений. Тонкая горизонтальная слоистость может формироваться в спокойной обстановке в придонном слое и зависит от интенсивности поступления осадочного материала и его механических свойств.

Слоистость бывает равномерной и неравномерной. Равномерная слоистость обусловлена закономерным ритмичным чередованием слойков. Неравномерная горизонтальная слоистость указывает на колебания в поступлении обломочного материала. Она может быть серийной и направленно изменяющейся.

Косая слоистость возникает обычно при движении воды в определённом направлении, т.е. при её поступательном движении. Условия формирования косой слоистости в разрезах чрезвычайно разнообразны и указывают на накопление осадков при высокой динамической активности среды.

Слойки бывают прямолинейными и изогнутыми. Углы наклона слойков по отношению к плоскости напластования бывают крутыми ($> 30^\circ$), средними ($30-20^\circ$), пологими ($< 20^\circ$). Соотношение слойков может быть односторонним (параллельным) и разнонаправленным (клиновидным).

Волнистая слоистость представляет собой чередование слойков, имеющих криволинейную выпукло-вогнутую форму. Этот вид слоистости харак-

теризует волнение, т.е. разнонаправленные движения воды, которые в зависимости от силы и величины волн, образуют разные формы слоистости. Соотношение слоев бывает параллельное (близкое к нему) и непараллельное (линзовидное), непрерывное и прерывистое.

Волнистая слоистость указывает на глубину не более 100 м, встречается, главным образом, в прибрежно-морских, заливных, реже - в пойменных отложениях.

В осадочных породах широкое распространение получили **сложные** слоистые текстуры, которые представляют собой сочетание нескольких типов слоистости или чередование серий слоев, расположенных внутри одного слоя под определенным углом. Такие текстуры характеризуют быстрое и резкое изменение активности среды осадконакопления и формирование новой слоистости на фоне предыдущей, иногда срезая её.

Образование сложной слоистости обусловлено направленным турбулентным (струйно-вихревым) потоком водной среды. Наиболее ярко такая слоистость выражена в аллювиальных отложениях руслового и дельтового типа. Она также может формироваться временными потоками, морскими волнениями и течениями, в лагунах, озёрах и береговых валах рек.

По рисунку «Типы текстур осадочных пород» определяются типы и виды слоистости и зарисовываются в тетрадь.

Определяются причины слоистости: неравномерность поступления материала, изменение скорости переноса осадков, взмучивание осадка.

Устанавливается характер среды переноса и отложения осадков: гидроактивность потока, осаждение из взвеси, изменение физико-химической обстановки среды седиментации.

Форма отчетности: Отчет о проделанной работе представляется в виде описания 4 типов текстур осадочных пород, включая зарисовки и выводы об условиях переноса и среде седиментации.

Перечень используемых средств диагностики по учебной дисциплине «Литология»

По учебной дисциплине «Литология» рекомендуются следующие формы диагностики компетенций в ходе окончательного и текущего контроля:

- оценка на основе модульно-рейтинговой системы;
- устный экзамен;
- семинары и коллоквиумы;
- тестирование.

Использование модульно-рейтинговой системы оценки знаний во время изучения дисциплины позволяет разбить учебный материал на модули, по каждому из которых планируется выполнение определенного количества контрольных мероприятий.

В качестве модулей рекомендуются:

- 1) стадии литогенеза;
- 2) Структура и цвет осадочных пород;
- 3) группа обломочных пород;
- 4) группа хемогенных и органогенных пород.

По каждому модулю выполняется 3-5 практических и лабораторных работ, проводится коллоквиум в виде электронного тестирования. Результаты проверки практических и лабораторных работ и коллоквиумов рекомендовано учитывать при выставлении окончательной оценки.

Требование к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

Методические указания по выполнению и контролю тем практических заданий

Практикум вводится в технологию обучения с целью формирования у студентов умения и навыков в приобретении и постоянном пополнении своих профессиональных знаний. Этого требует современное динамично развивающееся общество, использующее преимущества информационных технологий.

По курсу «Литология» предусмотрено выполнение по наиболее важным темам учебной дисциплины.

При выполнении запланированных тем практикума студент должен ознакомиться с конкретным заданием по данной теме, в котором сформулирована цель работы, порядок и методика ее выполнения, приведен список необходимой литературы.

В дополнении к указанным литературным источникам, студент должен самостоятельно использовать информационные ресурсы Internet.

Возникающие трудности при выполнении заданий практикума могут быть обсуждены с преподавателем в дни консультаций.

Форма контроля выполнения практикума определяется в задании практикума и контролируется преподавателем. Это могут быть: письменная контрольная работа по теме, презентация докладов, тестирование, устный контрольный опрос на занятиях; подготовка и сдача в определенный срок реферата.

Каждая из выполненных тем практикума оценивается преподавателем и, в соответствии с принятой системой рейтинговой оценки, учитывается в итоговой оценке по дисциплине.

Методика формирования итоговой оценки по учебной дисциплине «Литология»

Итоговая оценка формируется на основе 3-ех документов:

1. Правила проведения аттестации (Постановление МО 29 мая 2012 г.)
2. Положение о рейтинговой система БГУ.
3. Критерии оценки студентов (10 баллов).

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ЛИТОЛОГИЯ»
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Стратиграфия	Инженерной геологии и геофизики	нет	Протокол № 9 От 16.04.2015
2. Петрография	Динамическая геология	нет	Протокол № 10 от 15.05.2015
3. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых	Динамическая геология	нет	Протокол № 10 от 15.05.2015
4. Палеонтология	Инженерной геологии и геофизики	нет	Протокол № 9 От 16.04.2015

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ЛИТОЛОГИЯ»**

на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № __9__ от __16 апреля__ 2015_ г.)

Заведующий кафедрой

(степень, звание) (подпись) (И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(степень, звание) (подпись) (И.О. Фамилия)