

Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение высших учебных заведений
Республики Беларусь по образованию в области горнодобывающей
промышленности



УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

А.И. Жук
А.И. Жук

16.03.2011
16.03.2011

Регистрационный № ТД-I. 660 /тип.

СТРУКТУРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Типовая учебная программа
для высших учебных заведений по специальности
1-51 01 01 Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения высших учебных
заведений Республики Беларусь
по образованию в области горно-
добывающей промышленности

С.Г. Оника
С.Г. Оника



СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего и
среднего специального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

Ю.И. Миксюк
Ю.И. Миксюк

16.03.2011
16.03.2011

Проректор по учебной и воспита-
тельной работе Государственного
учреждения образования
«Республиканский институт высшей
школы»

В.И. Шупляк
В.И. Шупляк

13.01.2011
13.01.2011

Эксперт-нормоконтролер

Н.П. Мухоманец
Н.П. Мухоманец

13.01.2011
13.01.2011

Минск 2010

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.М. Ковхуто, доцент кафедры динамической геологии Белорусского государственного университета, кандидат геолого-минералогических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра горных работ Белорусского национального технического университета;

В.Д. Коркин, директор Республиканского унитарного предприятия «Белорусский государственный геологический центр», кандидат геолого-минералогических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой динамической геологии Белорусского государственного университета

(протокол № 5 от 15.12.2009 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 4 от 12.05.2010 г.);

Учебно-методическим объединением высших учебных заведений Республики Беларусь по образованию в области горнодобывающей промышленности (протокол № 9 от 31.05.2010 г.).

Ответственный за выпуск: А.М. Ковхуто

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по дисциплине «Структурная геология» разработана для вузов Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Структурная геология занимает важное место среди наук о Земле, предусматривает изучение форм залегания горных пород и тектонических нарушений Земли в целом и отдельных ее частей вплоть до микроструктур.

Основное внимание сосредоточено на изучении морфометрии структурных форм, разработке их классификации в связи с закономерным распределением и сочетанием в земной коре на глубину и по площади. Большая роль отводится изучению понятий: слой, элементы залегания слоя и плоскости разлома, мощность слоя, слоистость, элементы складчатых и разрывных структур, морфология и морфометрия структур, осадочные и магматогенные структуры.

На её основе базируется дальнейшее изучение дисциплин – «Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых», «Горючие и неметаллические полезные ископаемые», «Металлические полезные ископаемые», «Геология Беларуси и смежных стран».

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины «Структурная геология», являются: проблемное обучение, практико-операционные методы, методы самостоятельной работы.

Цель изучения дисциплины: дать студентам знания о месте структурной геологии в системе наук о Земле, познакомить студентов с основами структурной геологии; определить условия формирования и развития геологических и тектонических структур в связи с поисками месторождений полезных ископаемых.

Задачи дисциплины: сформировать теоретические знания об особенностях строения тектонических структур и практические навыки определения элементов залегания слоев и других морфометрических параметров структурных форм на местности, а также на геологических картах и профилях; научить студентов строить геологические и структурные карты, профили и другие графические материалы с целью поисков месторождений полезных ископаемых.

Выпускник должен:

знать:

- деформации пластов горных пород, их формирование под воздействием эндогенных, экзогенных и космических факторов;
- основные элементы складок, типизация складок, складчатые формы высоких рангов (антеклизы, синеклизы и др.);
- основные элементы разрывных дислокаций, их типизацию;
- кинематические типы разломов (сбросы, вбросы, сдвиги и др);
- особенности проявления деформаций на платформах, в складчатых

поясах, рифтах и других глобальных тектонических структурах;

уметь:

- определять элементы залегания пластов горных пород с помощью горного компаса (азимут простираения, угол падения и т.п.), по данным бурения скважин, с использованием структурных карт;
- отображать складчатые формы и разрывные дислокации на геологических картах и разрезах;
- использовать общие и специальные компьютерные программы для обработки структурно-геологической информации.

На изучение дисциплины «Структурная геология» по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» типовым учебным планом отводится всего 90 часов, из них 34 аудиторных часа: на лекции – 20 часов, семинарские занятия – 8 часов, практическую работу – 6 часов. После завершения изучения дисциплины рекомендуется проводить экзамен.

II. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название тем	Всего аудит. часов	Лекций	Семинарских	Практических
1.	Введение. Общие сведения о структурной геологии	2	2	-	
2.	Требования к составлению и оформлению геологических карт и профилей	4	2	-	2
3.	Слой, слоистость	4	2	-	2
4.	Напряжения в земной коре	4	2	2	
5.	Деформации пластов горных пород	4	2	-	2
6.	Складчатые формы пластов горных пород	4	2	2	-
7.	Разрывные нарушения	4	2	2	-
8.	Магматические и метаморфические тела	2	2	-	-
9.	Сочетание структурных форм	4	2	2	-
10.	Механическое, графическое и компьютерное моделирование процессов образования структур	2	2	-	-
	ИТОГО	34	20	8	6

III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ВВЕДЕНИЕ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРУКТУРНОЙ ГЕОЛОГИИ

Введение в предмет дисциплины. Цели и задачи изучения, место структурной геологии среди наук о Земле. Методы структурной геологии. История формирования науки как отрасли геологических знаний. Современные достижения структурной геологии.

2. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВЛЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ И ПРОФИЛЕЙ

Номенклатурные индексы геологических карт. Колонны (зоны, палосы) и их нумерация. Ряды (поясы) и их обозначение. Номенклатурные листы геологических карт масштаба 1: 1 000 000 и их обозначение. Количество номенклатурных листов других масштабов в номенклатурном листе масштаба 1: 1 000 000, их обозначение и размеры в градусах по широте и долготе.

Особенности оформления геологических карт и профилей. Их основные типы. Легенда, условные знаки, стратиграфическая колонка и врезки на геологических картах.

3. СЛОЙ, СЛОИСТОСТЬ

Определения терминов слой, пласт, слоистость, слойчатость. Особенности процессов осадконакопления и формирования слоев. Типизация слоев по морфологии, размерах. Типы перерывов в осадконакоплении и их генезис. Понятие о фациях и формациях.

Горизонтальные и наклонные слои. Подошва и кровля слоев. Поверхность слоя. Элементы залегания слоя (пласта): линия простирания, линия падения. Количественные пространственные характеристики элементов залегания пласта: азимут простирания, азимут падения, угол падения. Измерение элементов залегания пласта: с помощью горного компаса на обнажении; по трем точкам, которые выходят на поверхность; по данным трех скважин, по структурным картам. Показ выходов структурных плоскостей на карте. Графики заложения.

Мощность слоев: истинная, вертикальная, горизонтальная, видимая. Ширина выхода пласта. Неполная мощность. Вычисление мощности слоев с помощью формул прямоугольного треугольника. Карты мощностей. Изохоры, изопакиты.

4. НАПРЯЖЕНИЯ В ЗЕМНОЙ КОРЕ

Эндогенные и экзогенные силы, которые действуют на земную кору. Напряжения, генерирующиеся в земной — коре. Гидростатическое, литостатическое и девиаторное напряжения. Главные напряжения: нормальные и тангенциальные. Тензоры напряжений. Вертикальные и горизонтальные движения земной коры.

5. ДЕФОРМАЦИИ ПЛАСТОВ ГОРНЫХ ПОРОД

Однородные и неоднородные деформации. Условия равновесного и неравновесного состояния пород. Эндогенные и экзогенные факторы, от которых зависит деформация пород. Влияние космических явлений на деформации пород. Эллипсоид деформаций. Пластические (пликативные) и разрывные (дизъюнктивные) деформации. Складчатые и разрывные структуры.

Изотропные и анизотропные деформации. Дилатация и дисторсия. Стадийность деформаций: упругие деформации, пластические деформации, разрушение. Соотношение границ прочности материалов скручиванию, изгибу, разрыву и сжатию.

6. СКЛАДЧАТЫЕ ФОРМЫ ПЛАСТОВ ГОРНЫХ ПОРОД

Складки и складчатость. Эндогенные и экзогенные складки. Основные элементы складок: крылья, замок, вершина, ядро, осевая поверхность, шарнир, ось (осевая линия), гребень, киль. Количественные характеристики складок: длина, высота, ширина, угол складки, угол погружения (восстания). Антиклинальные и синклиналильные складки. Периклинальное и центриклинальное замыкание складок. Типизация складок относительно осевой поверхности по положению крыльев, по форме замка и другие.

Положительные складки высоких рангов: антеклизы, своды, валы. Отрицательные складки высоких рангов: синеклизы, впадины. Структурные носы. Сложные формы складок: антиклинории и синклинории, мегаантиклинории и мегасинклинории. Сочетание складчатых форм и особенности их отражения на геологических картах и профилях. Флексуры прямые и обратные.

7. РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Микроскопическая трещиноватость. Катаклазиты и мелониты. Кливаж. Тектоническое разлинзование и будинаж.

Тектонические и нетектонические трещины, их элементы и количественные параметры. Типизация трещин по генезису, кинематике, направлению действия напряжений, относительно угла наклона пересекаемых пород и другим факторам. Неотектонические трещины.

Способы графического отображения трещин на картах, профилях, диаграммах.

Разломы. Элементы разломов и их количественные параметры. Плоскость сместителя, крылья разломов. Лежачие и висячие крылья разломов. Амплитуда перемещения по разломам: истинная с горизонтальной и вертикальной составляющими, стратиграфическая с вертикальным и горизонтальными отходами. Конседиментационные и постседиментационные разломы. Кинематические типы разломов: сбросы, раздвиги, сдвиги, взбросы, надвиги, шарьяжи (тектонические покровы). Сбросы согласные и несогласные. Раздвиги открытые и закрытые. Сдвиги левые, правые, латеральные. Взбросы согласные и несогласные. Автохтонная и аллохтонная части надвигов. Плоскость шарьяжа, лобовая часть и корень шарьяжа. Кинематические комбинации разломов: сбросо-сдвиг, сдвиго-сброс, взбросо-сдвиг, сдвиго-взброс. Глубинные разломы, их характеристики и особенности строения и развития. Глобальные линеаменты и их проявление в рельефе.

8. МАГМАТИЧЕСКИЕ И МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ТЕЛА

Главные магматические процессы: эффузивный, эксплозивный, экструзивный, интрузивный. Интрузивы и эффузивы. Физические и химические особенности магмы. Генетическая разница магматических образований, которая проявляется в текстуре пород. Анализ строения магматических тел. Проявления метаморфизма. Ударный метаморфизм.

Понятие интрузивов. Формы рассекающих глубинных интрузивов. Формы согласных интрузивных массивов. Интрузивы смешанных форм. Субвулканические интрузивные тела. Методы изучения и особенности отражения интрузивных тел на геологических картах и профилях.

Вулканическая деятельность. Лавовые потоки и покровы. Вулканы и их типы. Моновулканы и стратовулканы. Жерловые и субвулканические тела. Методы изучения и особенности отображения эффузивных тел на геологических картах и профилях.

9. СОЧЕТАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФОРМ

Историческое и механическое сочетание структурных форм. Сочетание структурных форм в пределах основных тектонических зон (платформы, складчатые пояса (геосинклинали), области тектонической активизации и рифты).

10. МЕХАНИЧЕСКОЕ, ГРАФИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАЗОВАНИЯ СТРУКТУР

Механическое моделирование. Специальные приборы для моделирования. Графическое моделирование. Методы обработки геологической информации с помощью персонального компьютера.

Отображение структур в трех измерениях. Современные компьютерные программы пространственного отображения геологических и тектонических структур. Пользование общими и специальными компьютерными программами в целях обработки геологической информации. Принципы создания компьютерных моделей на основе геолого-геофизических данных.

IV. ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Атлас учебных геологических карт: Учебное пособие. / Под ред. Ю.А.Зайцева, В.В.Козлова, М.М.Москвина. – М.: ВСЕГЕИ, 1987.
2. Атлас схематических геологических и бланковых карт: Учебное пособие. / Под ред. М.М.Москвина. – М.: МГУ, 1976.
3. Белоусов В.В. Структурная геология: Учеб. пособие. 3 изд. – М.: МГУ, 1986.
4. Геология Беларуси / А.С. Махнач, Р.Г. Гарецкий, А.В. Матвеев и др. – Мн.: Институт геологических наук НАН Беларуси, 2001.
5. Ковхуто А.М. Структурная геология. Курс лекций. – Мн.: БГУ, 2008.
6. Михайлов А.Е. Структурная геология и геологическое картирование: Учебное пособие. 4 изд. – М.: Недра, 1984.
7. Павлинов Н.В. Структурная геология и геологическое картирование с основами геотектоники: Ч. 1: Структурная геология. Учебное пособие. – М.: Недра, 1979.
8. Павлинов Н.В., Соколовский А.К. Структурная геология и геологическое картирование с основами геотектоники. Основы общей геотектоники и методы геологического картирования: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1990.

Дополнительная

9. Гзовский М.В. Основы тектонофизики. – М.: Наука, 1975.
10. Гзовский М.В. Математика в геотектонике. – М.: Недра, 1971.
11. Спенсер Э.У. Введение в структурную геологию. – Л.: Недра, 1981.
12. Земля. Введение в общую геологию: в 2-х т. – М.: Мир. 1974.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Слой и слоистость.
2. Элементы залегания слоя.
3. Мощность слоев. Давление в земной коре и силы его вызывающие.
4. Складочные деформации.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Деформации пластов.
2. Разрывные деформации.
3. Эффузивные тела.