

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана Геологического факультета

чл.-корр. РАН _____/Н.Н.Ерёмин/

« ___ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладные аспекты структурно-геоморфологического картирования

Авторы-составители: Брянцева Г.В., Полетаев А.И.

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки:

05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Геотектоника и геодинамика

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Учебно-методическим Советом Геологического факультета

(протокол № _____, _____)

Москва

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

Год (годы) приема на обучение: 2022

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Цель: показать возможности дешифрирования топографических карт и дистанционных материалов при поисках полезных ископаемых.

Задачи: рассмотреть методы структурной геоморфологии и линеаментного анализа при поисках полезных ископаемых.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе "Прикладные аспекты структурно-геоморфологического картирования" рассматриваются возможности структурно-геоморфологического метода и метода реконструкции сдвиговых напряжений при поисках полезных ископаемых (россыпные месторождения, поиски углеводородов), в том числе и в условиях закрытых пространств. Особое внимание уделено методам поиска, выделения, изучения и интерпретации особых структурных форм (ОСФ) земной коры – линейных (линеаментов), кольцевых, узловых, ротационных и других, отражающих в рельефе земной поверхности скрытые тектонические нарушения, как правило, контролирующие развитие эндогенных (сейсмичность, вулканизм), экзогенных (карст, суффозия и др.) процессов, а также размещение различных месторождений полезных ископаемых – твёрдых, жидких, газообразных.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП – относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: базируется на знаниях по дисциплинам «Геоморфология», «Структурно-геоморфологическое дешифрирование топографических карт», «Полезные ископаемые».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
СПК-1.М (1) Способен дешифрировать аэро-, топо- и космо- материалы, выделять различные формы рельефа, определять факторы рельефообразования и физико-геологические процессы, происходящие на поверхности Земли, составлять геоморфологические, неотектонические, палеогеоморфологические, структурно-геоморфологические карты и интерпретировать геолого-геоморфологические профили	М.СПК-1 (1). И-1 Знает физико-геологические процессы, происходящие на поверхности Земли, принципы дешифрирования аэро-, топо- и космо- материалов и факторы рельефообразования М.СПК-1 (1). И-2 Использует методы выделения различных форм рельефа для составления геоморфологических, неотектонических, палеогеоморфологических, структурно-геоморфологических карт и для интерпретации	Знать: методы структурно-геоморфологического дешифрирования, возможности их применения при поисках полезных ископаемых; Уметь: выделять новейшие структуры земной коры и дешифрировать топографические карты и дистанционные материалы; Владеть: методами дешифрирования топокарт и дистанционных материалов.

	геолого-геоморфологических профилей	
--	-------------------------------------	--

4. Объем дисциплины (модуля) составляет **2** з.е., в том числе **42** академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем (14 часов лекции и 28 часов семинары), **30** академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.)

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>				Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>				
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	Расчетно-графические работы	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка реферата	Подготовка к контрольному опросу	Всего
Раздел 1. Прикладные аспекты структурно-геоморфологического анализа	6	2		4	6					
Раздел 2. Возможности неотектонических методов при поисках нефти и газа	11	2		4	6	5				5
Раздел 3. Использование неотектонических методов при поисках россыпей	6	2		4	6					
Раздел 4. Геоморфологические методы поисков эндогенных месторождений	11	2		4	6			5		5
Раздел 5. Линеаментный анализ земной коры	6	2		4	6					
Раздел 6. Применение линеаментного анализа при поиске	16	2		4	6	10				10

месторождений полезных ископаемых										
Раздел 7. Возможности особых структурных форм земной коры при поиске месторождений полезных ископаемых	6	2		4	6					
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>	10	<i>Устный экзамен</i>				10				
Итого	72	42				30				

Содержание лекций, семинаров

Содержание лекций

1. Прикладные аспекты структурно-геоморфологического анализа

Направления прикладной геоморфологии. Новые методы прогнозно-поисковых работ, обладающих высокой информативностью. Исследование новейших структур, сформированных в результате становления деформаций в рельефе для решения геологических задач поисковой направленности. Определение неотектонических предпосылок в пределах рудно-россыпных узлов и полей, нефтегазоносных провинций и др. на площадях, которые по геологическим материалам оценены как перспективные на поиски конкретных полезных ископаемых. Геоморфологические методы поисков полезных ископаемых: геоморфология россыпей, геоморфология нефте- и газоносных месторождений, нерудных и других полезных ископаемых. Влияние развития структурных форм, выраженных в современном рельефе и влияющих на геологическую деятельность рек. Неотектонические и геофизические методы исследования при поисках подземных вод и термальных источников.

2. Возможности неотектонических методов при поисках нефти и газа

Применение неотектонических исследований при поисках месторождений нефти и газа в осадочных бассейнах на закрытых платформенных территориях. Локальные поднятия, развивающиеся в пределах седиментационных нефтегазоносных бассейнов и их выраженность в рельефе. Приуроченность месторождений к растущим брахиморфным и куполовидным поднятиям в условиях конседиментационного развития структуры. Применение структурно-геоморфологических исследований на начальных стадиях зарождения локальных поднятий в рельефе. Признаки изменения характера экзогенных процессов на участке зарождающейся возвышенности. Разрывные и пликвативные структуры, контролирующие потенциально промышленные скопления нефти и газа. Орографические формы, соответствующие активным структурным зонам. Комплексы сопутствующих орографических форм в различных ландшафтно-климатических условиях.

3. Использование неотектонических методов при поисках россыпей

Использование неотектонических методов при поисках россыпей. Условия концентрации россыпеобразующих минералов. Формирование россыпных месторождений и закономерность их размещения. Динамика водного потока и поведение в нем минералов. Геоморфологические методы выявления россыпных месторождений, связанные с погребенной, поднятой и перестроенной гидросетью, т.е. те россыпей, залегание которых нарушено неотектоническими движениями и ледниковой деятельностью. Методы определения относительного возраста рельефа. Древние пути переноса аллювия и их изменение в связи с перестройкой гидросети. Соотношение древних и молодых долин. Структурно-геоморфологические методы анализа неотектонических деформаций при прогнозе и поисках аллювиальных и прибрежно-морских россыпей золота, алмазов, олова, платины и др. Концентрация полезного компонента и типы ловушек, их выраженность в рельефе.

4. Геоморфологические методы поисков эндогенных месторождений

Основные геоморфологические задачи при поисках эндогенных оруденений. Выяснение структурного плана территории, контролирующего размещение рудных полей. Определение величины денудационного среза как критерия оценки перспективности территории на тип оруденения. Выявление складчато-блоковых и блоковых структур, образованных или унаследовано развивающихся. Связь разломов фундамента с зонами трещиноватости в осадочном чехле платформ. Выявление унаследовано развивающихся разрывов и их пересечений, с которыми может быть связано оруденение. Приуроченность рудных полей к оперяющим более мелким разломам.

5. Линеаментный анализ земной коры

Линеаменты, линеаментные рисунки, линеаментные зоны, линеаментные системы, линеаментная матрица земной коры. Линеаментная тектоника. Линеаментология. Методика поиска, выделения и картирования линеаментов и их систем. Корреляция линеаментов и их систем с геологическими и геофизическими данными. Телескопическая схема линеаментного анализа земной коры. Карты и схемы линеаментной тектоники. Линеаментные сочетания: клиновидные, узловые. Связь линеаментов, их систем и сочетаний с дугowymi, кольцевыми, девиантными и ротационными структурами земной коры. Транзитные (сквозные), транзитивные (переходящие друг в друга) и транзиентные (мерцающие) линейные структуры.

6. Применение линеаментного анализа при поиске месторождений полезных ископаемых

Особенности применения разномасштабного линеаментного анализа при прогнозировании и поиске месторождений твёрдых, жидких и газообразных полезных ископаемых. Связь дегазации земной коры с линейными (линейная дегазация), клиновидными (площадная дегазация) и узловыми (максимальная дегазация) структурами. Разномасштабные узловые структуры земной коры, обладающие повышенной раздробленностью и проницаемостью, – наиболее перспективные структуры для локализации месторождений гетерогенных полезных ископаемых.

7. Возможности особых структурных форм земной коры при поиске месторождений полезных ископаемых.

Практические возможности особых структурных форм земной коры – линейных, клиновидных, узловых, дугowych, кольцевых, девиантных и ротационных при прогнозировании локализации и поиска месторождений полезных ископаемых на: а) планетарном; б) региональном и в) локальном уровнях. Внешние контуры кольцевых структур – перспективные участки для локализации и образования месторождений различных полезных ископаемых. Пространственное взаимодействие особых структурных форм, например, образование клиновидных структур при повороте / вращении блоков земной коры – важнейший фактор образования «ловушек» полезных ископаемых.

План проведения семинаров.

1. Прогноз и поиск полезных ископаемых, контролируемых новейшей тектоникой.

Изучение новейших структур по топографическим картам и аэро-космическим материалам. Возможность восстановления по структурно-геоморфологическим признакам геодинамических условий формирования крупных орогенных структур. Проявление новейшего структурного плана в концентрации зон трещин и разрывов, морфологии орогенных структур, преломлении, смещении, виргации зон прогибания и поднятия и др. Приемы и методы анализа топографических карт и различных геологических материалов в районах с разным режимом новейшего развития и геолого-геоморфологического строения. Комплексный анализ положения известных месторождений в новейшем структурном плане района и выбор устойчивых структурно-геоморфологических предпосылок поисков новых перспективных площадей.

2. Формирование россыпных месторождений и закономерности их размещения.

Генезис и условия формирования россыпей. Изучение стадий становления в рельефе конэрозионных структур для прогнозирования потенциально перспективных участков россыпеобразования. Зависимость промышленной концентрации металла и масштаб россыпей от региональных и локальных структурно-геоморфологических обстановок. Структурно-геоморфологические ловушки обусловлены развитием поднятий и впадин,

чередующихся в продольном сечении металлоносной реки. Участки подпруживания и разгрузки в долине реки, способствующие локальному увеличению концентрации металла в аллювии, при изменении простираия реки, пересекающей разрывное нарушение. Ловушки «барьерные» расположены на сводах и склонах поднятий в окраинных впадинах, выполненных аллювиальными отложениями.

3. Поиск нефте- и газоносных месторождений.

Структурно-тектонические факторы, контролирующие распределение нефти и газа в осадочных бассейнах. Наиболее распространенные структуры, перспективные на поиски нефти и газа. Развитие частного поднятия в области крупного прогиба, развитие которого полностью компенсируется осадконакоплением. Формирование конседиментационной, конденудационной или конэрозионной структурной формы в зависимости от соотношения скорости частного поднятия и общего погружения. Приуроченность крупных месторождений нефти и газа к флексурно-разрывным зонам и участкам пересечения разломов. Приуроченность нефтегазоносных структур к секторам локального сжатия в местах пересечения диагональных сдвигов.

4. Геоморфологические методы поиска эндогенных месторождений.

Эндогенные и литологические факторы, принимающие участие в образовании месторождений эндогенного происхождения и формировании рельефа. Величина послерудного денудационного среза как критерий оценки перспективности сохранения эндогенного оруденения. Определение самого молодого осадочного горизонта, прорванного рудным телом, восстановление разреза всех осадков и их мощности. Интенсивность тектонических движений, число тектонических циклов, их продолжительность при формировании рельефа. Использование неотектонических методов в комплексе с геофизическими работами для поисков эндогенного оруденения.

5. Линеаменты, структурные особенности земной коры и локализация полезных ископаемых.

Линеаменты (от лат. Lineamentum – линия) – теоретическое открытие У.Г. Хоббса (1864 – 1953) и его значение для понимания структурной эволюции земной коры и образования структурных предпосылок для локализации месторождений полезных ископаемых. Динамические условия образования линеаментов и их систем на планетарном, региональном и локальном уровнях. Эквидистантность линеаментов и их систем – естественный «ключ» / индикатор при поиске и выделении скрытых тектонических нарушений, нередко связанных с проявлениями различных полезных ископаемых.

6. Особые структурные формы (ОСФ) и их роль при прогнозировании и поиске месторождений полезных ископаемых.

Особые структурные формы земной коры, открытые в разное время – узловые (более 500 лет назад), кольцевые (более 400 лет назад – на Луне, в начале XX века – на Земле), клиновидные (во второй половине XIX века), линеаменты (во второй половине XIX века – на Марсе, в 1904 году – на Земле) – и надолго забытые, были *переоткрыты* в результате изучения Земли с помощью космических снимков. В настоящее время ОСФ представляют собой важный структурный резерв при прогнозе и поиске месторождений полезных ископаемых.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных расчетных работ, при контрольных опросах.

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля:

1. При поиске каких полезных ископаемых наиболее эффективно применение структурно-геоморфологических методов?
2. Какие структурно-обусловленные ловушки возможны в долинах главных рек и притоков?
3. По каким признакам возможно выявление локальных поднятий на ранних стадиях их морфологического становления?
4. Какие возможности дает палеогеоморфологическая карта для поиска россыпных месторождений?
5. Какие структурно-геоморфологические условия являются благоприятными для россыпеобразования?
6. Линеаментный анализ земной коры (ЛАЗК): зарождение, развитие и современные технологические возможности.
7. Развитие ЛАЗК: – до У.Г. Хоббса (1864 – 1953); – в течение XX века; – за последние 20 лет.
8. Современное состояние ЛАЗК: достижения и проблемы.
9. Линеаментный анализ земной коры – современный, экологически чистый метод изучения скрытых тектонических нарушений (СТН) земной коры, наиболее эффективный на начальном этапе исследований по прогнозу и поиску месторождений полезных ископаемых.
10. Телескопическая схема линеаментного анализа (ТЕСЛА): достоинства и недостатки.
11. Линеаментная делимость земной коры – реальность или миф .

Расчетные домашние задания:

1. Построение геологического разреза долины реки. Определение перестройки гидросети и реконструкция палеодолины. Выявление связи металлоносного аллювия с коренным источником.
2. Построение палеогеоморфологической карты и карты основных этапов разрастания рельефа. Определить места, благоприятные для поиска переотложенных россыпей, приуроченных к современной эрозионной сети
3. Выявление в пределах осадочного бассейна локальных поднятий, перспективных на поиски месторождений нефти и газа, используя изменения экзогенных процессов и специфические формы рельефа, сопровождающие возникновение местных уклонов земной поверхности.
4. Построить структурно-геоморфологическую карту. Провести сопоставление геоморфологических и геологических материалов. Выявить унаследовано развивающиеся разрывы и их пересечения, с которыми может быть связано эндогенное оруденение.
5. Линеаментный анализ космического снимка территории Москвы. Выделение на полученной схеме линеаментов участков возможной максимальной дегазации.
6. Дешифрирование цифровой карты Московского региона с целью поиска и выделения особых структурных форм – линейных, клиновидных, узловых, дуговых, кольцевых и ротационных, часть из которых может быть связана с проявлениями полезных ископаемых, в первую очередь, жидких и газообразных.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов при промежуточной очной аттестации (экзамен):

1. Геоморфологические методы поисков полезных ископаемых
2. Применение неотектонического анализа при поисках нерудных полезных ископаемых.
3. Типы россыпных месторождений и их структурная приуроченность.
4. Условия концентрации россыпеобразующих минералов
5. Положение структурно-обусловленных ловушек россыпей в долинах рек и их притоков
6. Структурно-геоморфологический и палеогеоморфологический анализ при поисках аллювиальных россыпей
7. Геологические и геоморфологические закономерности формирования и размещения россыпных месторождений
8. Неотектонические исследования при прогнозе эндогенных месторождений
9. Неотектонические исследования, применяемые при поисках месторождений нефти и газа в осадочных бассейнах
10. Различные индикаторы, позволяющие выявить зарождающиеся поднятия в различных климатических и орографических обстановках
11. Геологические индикаторы линеаментов.
12. Геофизические индикаторы линеаментов.
13. Дистанционные индикаторы линеаментов.
14. Сейсмические индикаторы линеаментов.
15. Физико-географические индикаторы линеаментов.
16. Индикаторы девиантных структур.
17. Индикаторы ротационных структур
18. Соотношение линеаментной и разрывной тектоники.
19. Возможности применения ЛАЗК при сравнительно-тектонических и сравнительно-планетологических исследованиях.
20. Спорные – нерешённые – вопросы ЛАЗК.
21. Перспективы развития ЛАЗК.
22. Особые структурные формы земной коры (ОСФ) и их связь с локализацией месторождений полезных ископаемых

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (экзамен)

Результаты Обучения (соответствующие виды оценочных средств)	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания (устный опрос): методов структурно-геоморфологического дешифрирования, возможности их применения при поисках полезных ископаемых;	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения (устный опрос): выделять новейшие	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но содержащее	Успешное умение выделять

структуры земной коры при дешифрировании топографических карт и дистанционных материалов;		е умение, допускает неточности непринципиального характера	отдельные пробелы при выделении новейших структур земной коры при дешифрировании и топографических карт и дистанционных материалов;	новейшие структуры земной коры при дешифрировании топографических карт и дистанционных материалов;
Владения (устный опрос): методами дешифрирования топокарт и дистанционных материалов	Навыки владения методами дешифрирования топокарт и дистанционных материалов отсутствуют	Фрагментарное владение методами дешифрирования топокарт и дистанционных материалов	В целом сформированные навыки владения методами дешифрирования топокарт и дистанционных материалов	Владение методами дешифрирования топокарт и дистанционных материалов

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

1. Кац Я.Г., Полетаев А.И., Румянцева Э.Ф. Основы линеаментной тектоники. – М.: Недра, 1986. 140с. (кафедральный фонд)
2. Корчуганова Н.И., Костенко Н.П., Межеловский И.Н. Неотектонические методы поисков полезных ископаемых. М.: МПР РФ, Геокарт, МГГА. 2001. 212 с. (кафедральный фонд)
3. Полетаев А.И. Узловые структуры земной коры. М.: МГП «Геоинформмарк», 1992. 50 с. (кафедральный фонд)
4. Полетаев А.И., Агibalов А.О., Бондарь И.В., Сенцов А.А., Шереметьева Е. В. Москва геологическая. М.: Перо, 2021. 11,4 Мб. [Электронное издание].
5. Шило Н.А. Учение о россыпях. Изд. 2. Владивосток: Дальнаука, 2002. 576 с. (кафедральный фонд)

- дополнительная литература:

1. Брянцева Г.В., Постникова О.В., Постников А.В., Пошибаев В.В., Сим Л.А. Структурно-геоморфологические исследования платформ Северной Евразии и влияние особенностей рельефа на распределение углеводородов// В сб. «Теория и методы современной геоморфологии». Мат-лы XXXV Пленума Геоморфологической комиссии РАН. Симферополь. Т.2. 2016. С. 20-24
2. Брянцева Г.В., Сим Л.А. О прогнозе нефтегазоносности по структурно-геоморфологическим данным // XXXIV Пленум Геоморфологической комиссии РАН «Экзогенные рельефообразующие процессы: результаты исследований в России и странах СНГ». 6-9 октября 2014 г., Волгоград. Электронная версия.
3. Жирнов А.М. Металлогения золота Дальнего Востока на линеаментно-плюмовой основе. – Владивосток: Дальнаука, 2012. 248с.

4. *Короновский Н.В., Брянцева Г.В., Гончаров М.А., Наймарк А.А., Конаев А.В.* Линеаменты, планетарная трещиноватость и регматическая сеть: суть явлений и терминология // *Геотектоника*. 2014, № 2. С. 75-88
5. Космическая информация в геологии. – М.: «Наука», 1985. 536с.
6. *Костенко Н.П., Брянцева Г.В.* К проблеме структурно-геоморфологического дешифрирования в условиях закрытых пространств// *Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология*. №4. 2004. С. 34-38
7. *Костенко Н.П., Брянцева Г.В.* Формы рельефа, сопутствующие стадии морфологического становления брахиморфных структур в различных климатических условиях// *Вестн. Моск. ун-та. Сер.4. Геология*. №6. 2001. С.51-55
8. *Полетаев А.И.* Особые структурные формы земной коры и преподавание структурной геологии в России во второй половине XX – начале XXI вв. [Электронный ресурс] А.И. Полетаев // *Электронное научное издание Альманах Пространство и Время*. 2015. Т.8. Вып. 1: Пространство и время образования. – Стационарный сетевой адрес: 2227-9490-e-provrg_1.2015.54
9. *Полетаев А.И.* Технологические возможности линеаментного анализа при выявлении скрытых тектонических нарушений // *Международный журнал «Геотехника»*. 2014. №3. С. 16 – 22.
10. *Полетаев А.И.* Особые структурные формы (ОСФ) земной коры и их влияние на фильтрационные свойства геологической среды Восточно-Европейской платформы. Статья третья: заключительная. – *Электронный научно-образовательный журнал "Динамическая геология"*, 2021, № 1, с. 52-92

Б) Перечень программного обеспечения:

- лицензионное

нет

- нелицензионное и свободного доступа

пакет программ Open Office

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- реферативная база данных издательства Elsevier: www.sciencedirect.com

Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- поисковая система научной информации www.scopus.com

- электронная база научных публикаций www.webofscience.com

- архив топографических карт Генштаба СССР: <http://satmaps.info/genshtab.php>;

- государственная геологическая карта России: <http://www.geolkarta.ru/>

- цифровые топографические основы: <http://old.vsegei.ru/ru/info/topo/>

- геолого-картографический ресурс по регионам: <http://webmapget.vsegei.ru/index.html>

Д) Материально-технического обеспечение:

Учебная аудитория с мультимедийным проектором

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели): Ответственный за курс — Брянцева Г.В. (сотрудник каф. динамической геологии), преподаватели: Полетаев А.И., Брянцева Г.В.

11. Разработчики программы: доцент Брянцева Г.В., зав.лаб. Полетаев А.И.