

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Геологический факультет

«Утверждаю»

декан Геологического факультета

академик Д.Ю. Пушаровский

_____ г.
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование практики

По структурной геологии

Авторы-составители:

Н.С. Фролова

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.01 «Геология»

Направленность (профиль): «Геология и полезные ископаемые»

Форма обучения: очная

Программа одобрена на заседании
Ученого совета Геологического факультета МГУ

(протокол № ____ от _____)

Москва, 20__

Рабочая программа практики 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*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год приема на обучение – 2017.

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

1. Наименование практики, вид и форма её проведения:

Практика по структурной геологии

- вид практики: учебная
- форма проведения: дискретная

2. Цели и задачи практики:

Целями практики являются овладение методами структурного анализа для дальнейшего использования их в геологических исследованиях, а также закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами в курсе «Структурная геология и геокартинг».

Задачами практики являются:

- ознакомление с основными методами и возможностями полевых исследований дислоцированных толщ;
- овладение навыками наблюдения, описания, документации обнажений горных пород;
- освоение приемов обработки полученных при полевых исследованиях замеров структурных элементов;
- обучение началам структурно-парагенетического анализа на основе собранных данных; формирование представлений о механизмах структурообразования изученных объектов

3. Место практики в структуре ООП бакалавриата:

Информация о месте дисциплины в учебном плане:

- вариативная часть
- блок: практики, в том числе научно-исследовательская работа
- тип обязательный
- курс III
- семестр 5

Перечень дисциплин, которые должны быть освоены до начала освоения данной практики:

Практика опирается на знания и умения, полученные во время теоретических и практических занятий по дисциплинам «Общая геология», «Структурная геология и геологическое картирование», на учебные практики «По общей геологии» и «По полевым методам геологических исследований».

К началу практики студент должен уметь вести записи в полевом дневнике, производить замеры геологическим компасом, описывать разрезы слоистых пачек горных пород, знать кинематическую классификацию разрывных нарушений, определять элементы складок.

4. Место, время и способ проведения практики

- Способ проведения практики – выездная (полевая).
- Период проведения практики – июль-август.
- Практика проводится в Крымском учебно-научном центре имени профессора А.А. Богданова МГУ имени М.В.Ломоносова в Бахчисарайском районе республики Крым.
- Работа студентов на практике организуется по бригадному принципу в полевых условиях (в каждой бригаде работает 4-5 студентов) и единой группой с индивидуальными заданиями каждому студенту в камеральных условиях. Группой руководит один или два преподавателя (в зависимости от численности группы).
- Практика может проводиться только в выездной (полевой) форме, стационарный способ её проведения невозможен.

5. Требования к результатам освоения практики

В соответствии с ОС МГУ и «Оценочными и методическими материалами формирования компетенций, оценивания уровня знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся и выпускников» освоение практики направлено на формирование следующих компетенций:

- ОПК-4.Б Способность применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично);
- ОПК-6.Б Способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в составлении отчетов, обзоров по тематике работ, в подготовке докладов и публикаций (формируется частично);
- ПК-6.Б Способность проводить геологические наблюдения и выполнять их документацию на объекте изучения; осуществлять привязку своих наблюдений на местности, составлять схемы, карты, планы, разрезы геологического содержания (формируется частично);

Планируемые результаты обучения. В результате обучения на практике студент должен

Знать:

- классификацию и элементы разрывов, признаки разрывных нарушений, возможные обстановки формирования разрывов, иметь понятие как применять эти знания к конкретным объектам
- классификацию складок по разным признакам, механизмы формирования складок разных типов, иметь представление о применении этих знаний к конкретным объектам
- возможные обстановки и причины образования складчатости и критерии распознавания таких обстановок

- особенности структурных форм тектонического и нетектонического происхождения, быть знакомым с механизмом структурообразования в подводно-оползневых потоках
- возможности обработки замеров структурных элементов с помощью стереографических проекций
- принципы реконструкции полей напряжений по замерам зеркал скольжения и трещин, возможности и недостатки методов такой реконструкции

Уметь:

- грамотно проводить и документировать полевые исследования, а именно:
 - описывать особенности и характер чередования дислоцированных пачек слоев с точки зрения их деформационных свойств
 - вести фотосъемку геологических объектов, проводить зарисовку наблюдаемых в обнажениях структурных форм
 - производить замеры элементов залегания слоев горных пород, шарниров складок, трещин, зеркал скольжения, сместителей разрывов и других элементов структуры, знать форму записи этих замеров
 - строить структурные профили (разрезы) в полевых условиях
 - вести наблюдения над характером и взаимоотношениями структурных форм разного типа и масштаба и фиксировать в полевом дневнике результаты наблюдений
 - распознавать зоны разрывов, определять характер тектонитов, проводить кинематический анализ разрывных нарушений
- обрабатывать данные полевых исследований
 - анализировать ориентировки структурных элементов с помощью стереографических проекций
 - использовать результаты полевых наблюдений и обработки полученных данных для суждения о типах складок и условиях их формирования
 - определять ориентировку палеосклона по результатам обработки в компьютерной программе массовых замеров директивных подошвенных знаков
 - определять ориентировку главных нормальных напряжений с помощью специальных компьютерных программ
 - составлять необходимую геологическую графику, иллюстрирующую деформационную структуру исследуемого района
 - обобщать данные, полученные в результате различных построений и обработок, увязывать результаты с другими геологическими данными, а также геологическим строением и историей развития района.

- обобщать и представлять результаты исследований
 - работать в составе коллектива (группы).
 - использовать литературу для более полной интерпретации полученных данных
 - грамотно изложить применяемые методики, результаты полевых исследований и обработки данных
 - обобщить полученные результаты, сделать выводы о структуре исследованного района и возможных условиях деформации
 - составить отчет по результатам практики и сделать доклад по выбранной теме.

Владеть:

- навыками полевой работы на обнажениях дислоцированных слоев и толщ
- методами обработки элементов залегания слоев и трещин с помощью стереографических проекций
- методами построения структурных профилей
- методами обработки зеркал и борозд скольжения с помощью специальных компьютерных программ
- методами определения ориентировки палеосклонов
- навыками проведения мероприятий по соблюдению правил техники безопасности;
- высокой мотивацией к выполнению полевых геологических исследований;

4. Структура и содержание практики

Общая продолжительность практики составляет 2 недели

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов

Виды учебной работы на практике и ее трудоёмкость:

№ п/п	Раздел практики	Виды учебной работы, трудоемкость		Формы текущего контроля успеваемости
		Учебные задачи (содержание) этапа	Трудоёмкость, акад. час	
1	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности. Подготовка полевых дневников, компасов, навигаторов и др. Инструкции по формам записи в полевых дневниках и электронных	6	Проверка заданий и действий. Опрос

		таблицах. Тренировка по замерам компасом. Ознакомление с необходимыми компьютерными программами.		
2	Полевой	Описание характера переслаивания деформированных толщ. Зарисовка и фотографирование складчатых и разрывных структур. Описание тектонических и нетектонических нарушений слоистости. Замеры элементов залегания складок, трещин, зеркал скольжения, директивных подошвенных знаков. Построение структурных профилей.	70	Проверка полевых материалов. Собеседование по результатам каждого из маршрутов. Коллоквиум.
3	Отчетный	Построение графических приложений. Обработка результатов измерений структурных элементов. Обобщение результатов и выводы из них. Освоение литературы. Подготовка отчета в виде презентаций по разным темам.	28	Проверка личных материалов и построений у каждого члена группы. Проверка и индивидуальный опрос по разделам отчета.
4	Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)		4	
	ИТОГО:		108	

Содержание практики по разделам и темам:

Раздел 1. Подготовительный этап.

На данном этапе студенты получают инструктаж по технике безопасности. Приводятся сведения о целях, задачах и структуре практики. Даются рекомендации по ведению полевых дневников, зарисовке объектов в обнажении, инструкции по формам записи замеров элементов структуры в полевых дневниках и электронных таблицах. Проводятся тренировочные замеры трещин и зеркал скольжения, директивных подошвенных знаков с помощью компаса. Показываются способы построения стереограмм вручную на различных примерах. Даются инструкции по работе с компьютерными программами, необходимыми для обработки данных, которые будут

получены в результате полевых исследований. Рекомендуется литература, которая может быть использована при работе в поле и написании отчета.

Раздел 2. Полевой этап.

На данном этапе студенты получают навыки ведения полевых работ при структурных исследованиях. Они учатся распознавать различные структурные формы в обнажениях, грамотно их документировать, занимаются текущей обработкой собранных данных. Это включает в себя:

- описание характера переслаивания деформированных толщ
- распознавание деформации мягких осадков
- выявление и массовые замеры директивных подошвенных знаков
- изучение складчатых деформаций:
 - описание отдельных складок: углов падения слоев на крыльях, формы замка, шарниров, наклона осевых поверхностей, степени сжатости, соотношения мощности слоев разной компетентности в замке и на крыле. Описание сопровождается зарисовками, фотографированием и массовыми замерами элементов залегания
 - описание комплексов складок: дополнительно к предыдущему пункту изучается изменение формы складок по вертикали и латерали (дисгармония), изменение наклона осевых поверхностей в пространстве, изменение формы замков, нарушенность складок разрывами, соотношение складчатых и моноклиальных участков и т.д.
 - изучение структуры на площади и в вертикальных разрезах: на карту наносятся элементы залегания во множестве точек с установленными координатами, строятся структурные профили вдоль выемок дорог, ручьев, береговых обрывов
- изучение разрывных деформаций
 - выявление разрывных нарушений, анализ структурных и иных преобразований в зоне динамического влияния разрывов и по возможности определение кинематики разрыва
 - описание разрывных структурных парагенезов
 - массовые замеры трещин (а) тектонического происхождения и (б) нетектонического, как в осадочных, так и магматических породах
 - поиск зеркал и борозд скольжения, определение направления движения по разрыву с зеркалом или бороздами и характера напряженного состояния в окрестности зеркала, выявление зеркал скольжения двух фаз деформации.
 - массовые замеры зеркал скольжения как в осадочных, так и в магматических образованиях
- текущую камеральную обработку материалов: оформление и приведение в порядок личного полевого дневника, занесение замеров элементов залегания в электронные таблицы, оформление рисунков, сделанных в маршруте, обработку собранных за текущий день данных.

Маршруты пролегают (а) в окрестностях Базы МГУ и являются пешими (6 маршрутов), (б) на других территориях - прибытие к точкам наблюдения осуществляется с помощью автобусов (3 маршрута).

Изучение складчатых деформаций проводится в верхнетриасовом-нижнеюрском комплексе отложений (таврическая серия); разрывных деформаций в указанном комплексе, а также в отложениях верхней юры, палеогена и среднеюрских магматических образованиях.

Раздел 3. Отчетный этап

На этом этапе проводится заключительная обработка собранного материала, его систематизация, анализ, составление отчета, а именно:

- Систематизация и обработка полевых записей, зарисовок.
- Выполнение фотографий к отчету, их дешифрирование.
- Анализ результатов обработки массовых измерений ориентировок структурных элементов складок с помощью стереографических проекций
- Анализ реконструкции полей напряжений по замерам трещин и зеркал скольжения
- Анализ ориентировок палеосклонов (палеотечений) на площади
- Составление графических приложений к отчету.
- Изучение дополнительной литературы.
- Обобщение и осмысление всех полученных данных и выводы о типах, механизме формирования изученных структурных форм, их распределении в пространстве, связи с более крупными структурами.
- Составление разделов отчета.

Отчет представляет собой ряд презентаций по различным разделам; каждый студент работает над одним разделом. Защита отчета состоит в докладах по каждой теме с вопросами и обсуждением.

Раздел 4. Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)

Зачет по практике проводится в виде индивидуального дифференцированного зачета с оценкой.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов, типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Самостоятельная работа студентов на практике представляет собой очень важную форму учебного процесса, поскольку весь материал наблюдений и сведения из литературных и интернет-источников собираются студентами самостоятельно. Учебно-методическое обеспечение осуществляется путем проведения теоретических и практических занятий перед введением каждого нового вида работ. После этого студенты работают самостоятельно, но их деятельность и ее результаты регулярно контролируются

и проверяются преподавателями, в том числе путем выполнения студентами промежуточных контрольных заданий. Некоторые виды работ, требующие специальной квалификации, проводятся при участии преподавателя до самого конца практики (работа с со специальными компьютерными программами и интерпретация результатов, полученных с помощью этих программ).

Ниже приводятся примеры контрольных вопросов и проверочных заданий для осуществления текущего контроля успеваемости.

Примерный перечень контрольных упражнений, заданий и вопросов:

- Измерение с помощью горного компаса
 - ориентировки слоистости,
 - трещин,
 - зеркал скольжения,
 - директивных подошвенных знаков
- Контрольные задания
 - Построение контрольного структурного профиля на некотором участке
 - Нахождение ориентировки шарнира складки по замерам слоистости на крыльях с помощью азимутальных проекций
 - Определение направление палеотечения в конкретной точке по замерам директивных подошвенных знаков с помощью азимутальных проекций
- Обсуждение текущих работ на коллоквиуме. Примерный перечень вопросов:
 - В каких условиях формировались описанные вами интервалы разреза таврической серии
 - Как ведут себя компетентные и некомпетентные слои в изученных вами складках
 - К какому типу по соотношению мощности в замках и на крыльях их можно отнести
 - Какова ориентировка шарниров в изученных вами обнажениях
 - Приведите примеры син- и антиформных складок в изученных вами обнажениях
 - Какие из встреченных вами иероглифов можно отнести к директивным подошвенным знакам, как по ним определит направление палеотечения в данной точке
 - Как отличить структуры будинажа от разобщения слоев в результате раазжижения и флюидизации
 - Какие структуры мягких осадков вы видели в обнажениях
 - Как соотношение этих структур со складками может помочь выяснению генезиса последних
 - В чем выражается дисгармония в описанных вами складчатых комплексах
 - Как определить кинематический тип перемещений по ориентировке борозд и зеркал скольжения
 - Приведите примеры зафиксированных вами наложенных деформаций
 - Приведите пример описанных вами сдвиговых структурных парагенезов и признаки перемещений в ту или иную сторону

- Как отличить контракционные трещины в магматическом теле от тектонических (на изученном вами примере)
- Как вы в маршруте отличали осадочную брекчию от тектонической

Требования к окончательному отчету

Отчет подготавливается в виде ряда презентаций на заданные темы, а именно:

Введение. Цели, задачи и структура практики.

➤ Методика работ

Объекты изучения. Методы сбора информации в полевых условиях. Методы камеральной обработки: изображение и обработка замеров структурных элементов (принципы и методы). Методы реконструкции полей напряжений по замерам трещин и зеркал скольжения

➤ Таврическая серия: структуры и текстуры слоевого уровня

Состав, строение циклов, характер чередований. Структуры деформации мягких осадков слоевого уровня. Направление палеотечений во время накопления осадков на исследованной территории

➤ Складчатость таврической серии

Существующие представления о структуре таврической серии. Деформации в подводно-оползневых потоках. Складчатость второго порядка: морфология типы складок в пачках слоев, характеристика складчатых комплексов, ориентировка шарниров складок на площади. Соотношение складок второго порядка с более крупной структурой, процентное содержание складчатых и моноклиальных участков на территории. Условия образования складок второго порядка: морфологические и структурные признаки, свидетельствующие о генезисе складчатости; сравнение ориентировок шарниров складок с направлением транспорта материала; выводы.

Характеристика разрывных нарушений различных структурных уровней и реконструкция полей напряжений в породах разного возраста:

➤ Трещины и разрывы в обрывах квесты датского яруса у с. Староселье (окраина Бахчисарая).

Пространственное распределение трещин и разрывов в известняках датского яруса и сравнение с ориентировкой речной и овражной сети. Реконструкция поля напряжений по замерам зеркал скольжения.

➤ «Силл» Лебединского

Соотношение тела с вмещающими породами. Пространственное распределение трещин - результаты компьютерной обработки. Сдвиговые структурные парагенезы.

➤ Дайковое поле близ с. Трудолюбовка

Общая характеристика. Зеркала и борозды скольжения в магматических телах. Выделение этапов деформации с помощью обработки массовых замеров. Деформационные режимы.

➤ Дайки и разрывы в магматическом комплексе на Царском пляже мыса Фиолент.

Общее представление о магматическом комплексе мыса Фиолент. Положение и

деформация дайкового комплекса. Зоны разрывов, критерии их выделения и определение кинематики. Анализ тектонических зеркал в зонах разрывов

- Сброс у с. Гончарное
Место разрыва в более крупной структуре и его роль. Характеристика разрывной зоны с мега-зеркалом скольжения. Анализ сдвиговых структурных парагенезов в зоне разрыва. Анализ результатов обработки зеркал скольжения и вывод о кинематике крупного разрыва.
- Карьер в верхнеюрских отложениях близ г. Гасфорта
Общая характеристика разреза. Осадочные и тектонические брекчии. Признаки тектонических подвижек. Зеркала скольжения нескольких генераций.

Заключение. Основные результаты практики - учебные и научные.

Приложения. Электронные таблицы замеров структурных элементов. Карта фактического материала. Структурные профили.

В отчете должны быть использованы результаты полевых работ, результаты обработки массовых замеров структурных элементов, анализ структур разных порядков, литературные данные. Все разделы отчета обсуждаются как с преподавателем, так и на заключительном коллоквиуме.

6. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

Зачет по практике проходит в форме индивидуальной беседы студента с преподавателем по материалам практики.

Ниже приводятся примеры контрольных вопросов для осуществления промежуточной аттестации:

1. Что такое главные оси напряжений
2. Что такое трещины отрыва. Как они ориентированы по отношению к главным осям напряжений
3. Что такое трещины скалывания. Как они ориентированы по отношению к главным осям напряжений.
4. Что такое угол скалывания, каково его среднее значение для горных пород
5. На чем основан метод определения осей напряжений по Гзовскому
6. Каким методом вы пользовались для реконструкции осей напряжений по массовым замерам трещин. На чем он основан
7. Какие разрывы образуются при горизонтальной ориентировке осей σ_1 и σ_3 ; при горизонтальной ориентировке оси σ_1 и вертикальной ориентировке оси σ_3 ; при горизонтальной ориентировке оси σ_3 и вертикальной ориентировке оси σ_1
8. Как определить положение оси главного сжимающего напряжения, если мы имеем две системы трещин скалывания, пересекающихся под углом 60°
9. Как определить кинематический тип разрыва, если мы знаем ориентировку сместителя и направление перемещения по нему
10. Как образуются зеркала скольжения, выполненные волокнистыми минералами, как по ним определить направление смещения
11. Постулаты дислокационного (кинематического) метода Гущенко-Анжелье

12. Принципы работы программы FaultKin
13. Поле напряжений какого возраста вы получаете с помощью дислокационных (кинематических) методов
14. Примеры применения вами кинематического метода
15. Могут ли в зоне такого разрыва как надвиг, наблюдаться борозды скольжения сдвигового типа
16. Какие вы знаете индикаторы разрывных зон
17. Породы, которые могут образоваться в разрывной зоне
18. Как называется процесс, имеющий место в зонах крупных разрывов и приводящий к появлению новых пород и минералов
19. Почему для разрывных зон характерно формирование кварцевых и кальцитовых жил
20. Какие жилы характерны для разрывов в таврической серии и почему
21. Перечислите признаки разрыва, описанного вами
22. Как можно выявить разрывы, активные в настоящее время
23. По каким признакам можно определить соскладчатые разрывы
24. Как вы определили кинематику разрыва, пересекающего отложения I_2 и N_1 на мысе Лермонтова
25. Признаки разрыва, пересекающего отложения I_2 и N_1 на мысе Лермонтова
26. Чем отличаются трещины в силле Лебединского от трещин дайкового комплекса в с.Трудолюбовка
27. Какую природу имеют системы трещин в силле Лебединского. Как вы это определили
28. Почему по трещинам в дайках (Трудолюбовка) происходили неоднократные движения, а по трещинам «силла» Лебединского – нет.
29. В зоне крупного сдвига имеются многочисленные более мелкие трещины с бороздами скольжения. Какую кинематику они могут иметь
30. Что такое сдвиговый дуплекс. Приведите примеры собственных наблюдений.
31. В какое время образовалось мега-зеркало у с. Гончарное. Признаки кинематики движений по данным наблюдений в обнажении и результатам обработки массовых замеров зеркал скольжения
32. Песчаники, алевролиты, аргиллиты – какие из этих пород более компетентные, а какие менее
33. Почему по типу складок (соотношение мощностей в замке и на крыле) нельзя определить природу складок – подводно-оползневые или тектонические
34. Элементы складки (определения)
35. Что такое антиформа и синформа. Приведите примеры собственных наблюдений.
36. Как определить ориентировку шарнира складки, если мы не видим ее замка
37. На чем основан способ определения положения шарнира складки с помощью β -диаграммы (элементы залегания выносятся в виде линий); на чем основан способ определения положения шарнира складки с помощью π -диаграммы (точки)
38. Найдите шарнир складки, если заданы элементы залегания на ее крыльях (два способа)
39. Совпадает ли осевая поверхность складки с биссектрисой угла между ее крыльями
40. Что такое зеркало складчатости

41. В чем выражается асимметрия складок
42. В какой деформационной (механической) обстановке формируются наклонные асимметричные складки
43. Какие разрывы обычно нарушают опрокинутые складки
44. В какой обстановке могут формироваться спиралевидные складки
45. Что такое цилиндрические и конические складки. В какой обстановке могут формироваться последние
46. Что такое вергенция складок
47. От каких параметров зависит размер складок
48. Концентрические и подобные по ритму складки – какой критерий положен в основу их выделения
49. Какие складки (по признаку соотношения мощностей) вы описали в изученном районе
50. Что такое дисгармония складчатых толщ и почему она возникает. Приведите пример описанной вами дисгармоничной складчатости. В чем выражается эта дисгармония. Ее степень
51. Мы видим будинаж на крыле пологой складки. Мог ли он образоваться одновременно со складчатыми деформациями
52. Что такое глубокоководные осадочные системы
53. Что такое турбидиты. Различие понятий флиш и турбидиты. Почему таврическую серию относят к турбидитам
54. Циклы Боума и механизм их формирования. Приведите примеры наиболее представительных, описанных вами циклов Боума
55. . Чем различаются отложения таврической серии в разных местах изученного района и почему
56. Структуры разжижения и дефлюидизации в слоях турбидитов. Как они образуются
57. Назовите деформационные структуры мягких осадков, сформировавшиеся на месте (по литературным данным)
58. Примеры деформационных структур мягких осадков, сформировавшихся на месте, в исследованном районе
59. Почему деформационные структуры мягких осадков, сформировавшиеся на месте, важны для структурной геологии
60. Директивные подошвенные знаки, механизм их формирования и использование в структурной геологии и палеогеографии
61. Что такое сламп
62. Зональность тела слампа. Как могут перемещаться зоны сжатия и растяжения в слампе. Структурные следствия этого.
63. В каких частях слампа происходит растяжение. Какие структуры при этом образуются. Что еще способствует разделению слоев на фрагменты
64. Приведите примеры фрагментации слоев таврической серии и объясните их происхождение
65. В каких частях слампа происходит сжатие со сдвигом (последний преобладает). Какие структуры могут при этом формироваться
66. Почему в таврической серии мы часто наблюдаем, что в складки смяты разобщенные слои. Приведите собственный пример

67. О чем свидетельствуют фрагменты слоев в замках складок
68. В каких частях слампа могут формироваться конические складки и почему
69. Характерные черты сламповой складчатости на примере описанных нами комплексов складок
70. Какие складчатые формы (а также комплексы) характерны только для слампов. Как они образуются
71. Могут ли сламповые складки равномерно заполнять пространство
72. Какие размеры имеют сламповые пластины в районе базы МГУ и бухте Лазурная
73. Чем отделяются пакеты сламповых складок от вмещающих их ненарушенных пачек
74. Разрывы, характерные для складчатых участков в слампах
75. В какой обстановке формируются спиралевидные складки. Приведите их примеры
76. Почему формируются грибообразные складки
77. Почему в сламповой складчатости часто встречается резкое изменение наклона осевых поверхностей на противоположное. Характерно ли это для тектонических складок
78. Как в плане ориентированы шарниры складок в слампе по отношению к ориентировке склона. Две причины такой ориентировки шарниров
79. Возможные индикаторы сламповой складчатости
80. Какие индикаторы сламповой складчатости имели место в районе работ
81. Как ориентированы шарниры складок на исследованной территории
82. Какую методику вы использовали для выявления ориентировки шарниров
83. Как ориентированы шарниры складок на исследованной территории, каков разброс из направлений
84. Какова ориентировка палеосклонов на исследованной территории. Какую методику вы использовали для определения этой ориентировки
85. О чем может свидетельствовать сравнение ориентировки шарниров складок с ориентировкой палеосклона в исследованном район какую часть осадочного разреза они занимают
86. Какую часть осадочного разреза занимают складчатые участки в районе базы МГУ, а какую часть моноклинали
87. Структурная характеристика моноклиналильных участков таврической серии
88. Вся ли складчатость таврической серии сламповая. Какие структуры не являются результатом подводного оползания
89. Имеющиеся представления о структуре таврической серии (по литературным данным)
90. Наши предположения о деформационной структуре таврической серии и условиях ее формирования

Итоговая оценка выводится из результатов индивидуальной беседы, а также защиты отчёта, качества подготовки студентом его раздела отчета и графики, степени освоения навыков обработки структурных данных с помощью компьютерных программ и их анализа, общей подготовленности студента к работе в полевых условиях (описание обнажений, наблюдательность, навыки проведения массовых замеров структурных элементов, построения структурных профилей и др.).

Шкала оценивания

	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания о типах складок и разрывов, их элементах, методах полевого изучения структурных форм, о возможностях использования азимутальных проекций в структурной геологии, о принципах реконструкции полей напряжений по замерам зеркал скольжения, о критериях складчатости, сформировавшейся в разных обстановках	Неплохие знания о типах складок и разрывов, их элементах, методах полевого изучения структурных форм. Общие, но не структурированные знания о возможностях использования азимутальных проекций в структурной геологии, о принципах реконструкции полей напряжений по замерам зеркал скольжения, о критериях складчатости, сформировавшейся в разных обстановках	Систематические знания о типах складок и разрывов, их элементах, методах полевого изучения структурных форм. Глубокие знания о возможностях использования азимутальных проекций в структурной геологии, о принципах реконструкции полей напряжений по замерам зеркал скольжения, о критериях складчатости, сформировавшейся в разных обстановках
Умения	Умения отсутствуют	Частичное умение грамотно проводить и документировать полевые исследования, обрабатывать поученные данные с помощью комплекса методов, в том числе на низком уровне уметь пользоваться компьютерными программами, с трудом интерпретировать полученные материалы и делать их обобщение, удовлетворительное умение работать в составе коллектива	Хорошее умение грамотно проводить и документировать полевые исследования, обрабатывать поученные данные с помощью комплекса методов, умение с небольшими погрешностями пользоваться компьютерными программами, интерпретировать полученные материалы и делать их обобщение, вполне приемлемое умение работать в составе коллектива	Отличное умение грамотно проводить и документировать полевые исследования, систематическое умение обрабатывать поученные данные с помощью комплекса методов, в том числе с использованием компьютерных программ, интерпретировать полученные материалы и делать их обобщение, достойное всяческих похвал умение работать в составе коллектива

				и руководить им
Владения (навыки, опыт)	Навыки (владения, опыт) отсутствуют	Фрагментарное владение отдельными навыками и методами сбора материала для структурного анализа в полевых условиях, способами построения азимутальных проекций вручную и с помощью компьютера, методами реконструкции полей напряжения, недостаточное владение опубликованным материалом, слабая мотивация проведения исследовательских работ	Сформированное владение навыками и методами сбора материала для структурного анализа в полевых условиях, способами построения азимутальных проекций вручную и с помощью компьютера, методами реконструкции полей напряжения, достаточное владение опубликованным материалом, неплохая мотивация проведения исследовательских работ	Владение навыками и методами сбора материала для структурного анализа в полевых условиях в полном объеме, сформированные навыки построения азимутальных проекций вручную и с помощью компьютера, реконструкции полей напряжения, достойное владение опубликованным материалом, высокая мотивация проведения исследовательских работ

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Основная литература:

1. *Кирмасов А.Б.* Основы структурного анализа. М.: Научный мир, 2011. 368 с.
2. *Ребецкий Ю.Л., Сим Л.А., А.В. Маринин А.В.* От зеркал скольжения к тектоническим напряжениям. Методики и алгоритмы. Москва, ГЕОС, 2017. 235 с.
3. *Родыгин А.И.* Азимутальные проекции в структурной геологии. Томск: Изд-во Томск. Ун-та. 1980. 136 с.
4. *Тевелев Ал.В.* Структурная геология и геологическое картирование. Тверь: Изд-во ГЕРС, 2012. 292 с.

Дополнительная литература:

1. *Прокопьев А.В., Фридовский В.Ю., Гайдук В.В.* Разломы (морфология, геометрия и кинематика). Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2004. 148 с.
2. *Спенсер Э.У.* Введение в структурную геологию. Л.: Недра. 367 с.
3. *Эз В.В.* Складкообразование в земной коре. М.: Недра, 1985. 191 с.
4. *Alsop G.I., Marco S.* Soft-sediment deformation within seismogenic slumps of the Dead Sea

Basin // Journal of Structural Geology. 2011. V.33, P. 433–457.

5. *Alsop G. I. et al* Folding during soft-sediment deformation [Электронный ресурс] – 2019 – режим доступа: <http://sp.lyellcollection.org/> (05.02.2019)

6. *Fossen H.* Structural Geology. Cambridge University Press, 2010. 481 p.

7. *McClay K.R.* The mapping of geological structures. Open University Press, Milton Keynes and Halsted Press. John Wiley & Sons. New York-Toronto, 1989. 161 с.

8. *Ortner, H.* Styles of soft-sediment deformation on top of a growing fold system in the Gosau Group at Muttekopf, Northern Calcareous Alps, Austria: Slumping versus tectonic deformation // Sedimentary Geology. 2007. V.196. P 99–118.

Программное обеспечение:

1. Stereonet 10
2. FaultKin 8

8. Материально-техническое обеспечение практики

Помещения – аудитория, рассчитанная на группу из 15 учащихся, компьютерный класс, оборудованный 3 компьютерами

Оборудование – молотки, компасы, gps – навигаторы, фотоаппараты, мультимедийный проектор, компьютеры, экран, выход в Интернет.

Иные материалы – канцелярские товары: полевые дневники, карандаши, ручки, линейки, транспортиры, миллиметровая бумага, калька, папки, планшеты

9. Авторы-составители (разработчики программы, в том числе из вузовского сообщества и представителей работодателей):

Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, кафедра динамической геологии, ведущий научный сотрудник Н.С. Фролова

(495) 939 19 12, n.s.frolova@mail.ru