

Ф СВГУ «Фонд оценочных средств»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ПИ  
Гайдай Н.К.  
" 7 " 12 2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

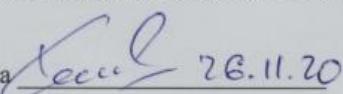
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**C1.Б.15 «ГЕОЛОГИЯ»**  
(с изменениями и дополнениями от 2017 года)

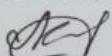
Направления (специальности) подготовки  
**21.05.04 Горное дело (уровень специалитета)**

Профиль подготовки (Специализация)  
Специализация №2 **Подземная разработка рудных месторождений**

Авторы:  
Котляров Д.А., к.г.н., доцент кафедры Геологии и физики Земли

Подпись, дата  26.11.20

Зав. кафедрой геологии и физики Земли Калинина Л.Ю., к.г.-м.н., доцент

Подпись, дата  26.11.20

г. Магадан 2020 г.

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

№	Модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	<b>«Происхождение и история развития Земли. Особенности внутреннего строения Земли»</b>	<i>ОПК-4, ПК-17</i>	Входной и выходной контроль (пункт 3.3); Конспект по практическим работам; Практические работы (пункт 3.4.1); Конспект лекций; Итоговый контроль по модулю; Вопросы к экзамену (пункт 3.5).
2.	<b>«Химический и минеральный состав земной коры»</b>		
3.	<b>«Петрографический состав земной коры»</b>		
4.	<b>«Эндогенные и экзогенные процессы»</b>		
5.	<b>«Учение о полезных ископаемых»</b>		
6.	<b>«Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых»</b>		
7.	<b>«Инженерная геология»</b>		
8.	<b>«Гидрогеология»</b>		

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание уровня оценивания сформированности компетенции**

**Очная и заочная формы обучения:**

Формирование компетенций оценивается в ходе изучения учебного материала на лекциях, входного и выходного контроля в форме тестирования, самостоятельной подготовки конспектов по практическим работам, выполнения и защиты практических работ, проработка конспекта лекций, оценки итогового контроля по модулю.

*Критерии оценки входного и выходного контроля:*

Входной и выходной контроль проводится по идентичным тестам для проверки динамики усвоения программы. Тест проводится в электронном виде с использованием сотовых телефонов (планшетов, ноутбуков) учащихся, посредством ответа на вопросы созданные на Google Формах или в системе ЭИОС. В отсутствии у студента средств для выполнения теста, ему распечатывается данная форма в бумажном виде (пример приведен в п. 3.4. данного ФОС). Максимальный балл за тест определяется рейтинг-планом дисциплины.

*Критерии оценки проработанности конспектов по практическим работам:*

Для плодотворного освоения данного курса студент должен вести конспект свойств минералов или горных пород, который будет основным инструментом в изучении и определении минералов и горных пород. В конспекте студент должен сделать «выжимку» главных свойств минералов, а именно написать и разобрать следующие:

1. Название, синоним, химическая (химически-структурная) формула минерала, разновидности минерала;
2. Сингония, габитус, облик кристаллов, спайность, двойники;

3. Форма зерен и агрегатов;
4. Цвет, цвет черты, блеск, побежалость;
5. Твёрдость по шкале Мооса, плотность;
6. Генезис, месторождения;
7. Применения, дополнительные свойства и особенности.

По горным породам студент должен подготовить конспект, затрагивающий следующие свойства: тип породы, цвет, структура и текстура, кристалличность (слоистость), минеральный состав, генезис.

Данный конспект студент составляет в день самостоятельной работы (ДСР). Перед защитой практической работы студент показывает конспект преподавателю, который оценивает его по бальной системе.

Конспект по одной практической работе оценивается в 10 баллов:

10 баллов – все минералы или горные породы практической работы описаны в рамках основных граф конспекта, также написаны разновидности минералов (по химическим элементам, примесям, цвету, сингонии); месторождения, где проявлены данные минералы; их практическая значимость;

8-9 баллов – все минералы или горные породы практической работы описаны в рамках основных граф конспекта; дополнительные особенности написаны не были;

6-7 баллов – написаны основные минералы или горные породы в рамках основных граф, также написаны разновидности минералов; месторождения; практическая значимость;

5 баллов – написаны только основные минералы или горные породы в рамках основных граф конспекта; дополнительные свойства минералов не были написаны;

2-4 баллов – написаны только некоторые минералы или горные породы, пропущены некоторые графы в конспекте;

1 балл – написаны только некоторые минералы или горные породы с указанием их химических формул, генезиса, твёрдости и плотности.

0 баллов – конспект не был написан ко дню разбора практической работы и её сдачи.

*Критерии оценки практических работ:*

Максимальный балл за одну работу – 10. Защита работы состоит из двух составляющих:

1. Определение всех минералов или горных пород в учебной коллекции в рамках практической работы – 3 балла:

3 балла – определены все минералы;

2 балла – определены главные (большинство) минералы;

1 балл – определено несколько минералов;

0 баллов – не определено ни одного минерала или определен один минерал.

2. Ответ на вопросы по теоретической части работы (в рамках граф конспекта) – 7 баллов:

7 баллов – студент ответил на все вопросы преподавателя без использования конспекта;

5-6 баллов – студент ответил на основные вопросы преподавателя без использования конспекта;

4-3 баллов – студент ответил на некоторые вопросы преподавателя без использования конспекта;

1-2 балла – студент ответил преподавателю на вопросы с использованием конспекта и учебника;

0 баллов – студент не ответил на вопросы преподавателя, даже с использованием конспекта и учебника.

Рекомендованное минимальное количество баллов для зачёта контрольной работы – 5 (2 балла за определение минералов и 3 балла за ответ на вопросы преподавателю без конспекта)

*Критерии оценки конспектов лекций:*

Конспект лекции готовится по вопросам заданным в конце презентации по пройденной теме (презентация берется у преподавателя, вопросы в которой взяты из п. 3.5). Максимальный балл за

один конспект – 20 (до 10 баллов за полноту текстового содержания и до 10 баллов за графическое оформление работы).

*Критерии оценки итогового контроля по модулю:*

Итоговый контроль по модулям проводятся в конце каждого аттестационного периода в рамках изученных модулей, в виде письменного ответа на 3 вопроса. Вопросы берутся из списка экзаменационных вопросов согласно пройденным модулям. Максимальный балл за задание составляет 30 баллов. Список вопросов приведен в п. 3.5.

К экзамену допускаются студенты, сдавшие все практические работы.

**Оценка уровня сформированности компетенций осуществляется на основании критериев модульно-рейтинговой системы в последнем семестре изучения дисциплины.**

Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня
Компетенции не сформированы	менее 50%
Пороговый уровень	50-65%
Повышенный уровень	65-85%
Высокий уровень	85-100%

Формой промежуточного контроля является экзамен. В этом случае студенты дневного отделения получают экзамен на основании модульно-рейтинговой системы, если их рейтинг составляет 50% и более. Студенты дневного отделения, не получившие 50% по модульно-рейтинговой системе (не выполнившие учебный план), сдают экзамен по дисциплине по следующим требованиям:

- 1) Полная ликвидация задолженностей по учебному плану.
- 2) Сдача экзамена: студенты получают список вопросов к экзамену (п.3.5).

Студент самостоятельно выбирает экзаменационный билет. Ответ готовится в устной форме, допускается краткий письменный план ответа. Время на подготовку к экзамену – 30-40 минут (15-20 минут на 1 вопрос).

**Заочная форма обучения:**

Формирование компетенции оценивается в ходе выполнения самостоятельных работ на практических занятиях и сдачи экзамена. Оценка уровня сформированности компетенций осуществляется на основании оценки, полученной студентом на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется в случаях, когда студент свободно владеет материалом, отвечает на дополнительные вопросы, демонстрирует высокий уровень сформированности необходимых компетенций;

- оценка «хорошо» выставляется в случаях, когда студент владеет материалом на хорошем уровне, но не отвечает на дополнительные вопросы, демонстрирует повышенный уровень сформированности необходимых компетенций;

- оценка «удовлетворительно» выставляется в случаях, когда студент владеет терминологическим аппаратом, основными знаниями, умениями и навыками, но не полностью раскрывает поставленные вопросы, не отвечает на дополнительные вопросы, не способен применять знания к анализу практики, демонстрирует пороговый уровень сформированности необходимых компетенций;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда студент не владеет материалом, не раскрывает содержания поставленных вопросов, демонстрирует уровень сформированности необходимых компетенций ниже порогового.

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирование компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**A. Формы текущего контроля:**

3.1. Контрольная работа

Не предусматривается.

3.2. Лабораторные работы.

Не предусматривается.

3.3. Образцы тестов.

Входной и выходной контроль (тест)

Пример для части первой «Основы общей геологии».

Блок 1. Особенности внутреннего строения Земли.

Выберите правильный вариант ответа.

1. *Мощность земной коры под континентами? 1 балл*

- А) 10-20 км;
- Б) 50-75 км;
- В) 150-200 км.

2. *Максимальная плотность вещества Земли наблюдается в .... 1 балл*

- А) Земной коре;
- Б) Ядре;
- В) Мантии.

3. *Астеносфера - это ... 1 балл*

- А) синоним понятия "Земная кора";
- Б) частично расплавленный слой верхней мантии;
- В) переходный слой между мантией и ядром.

4. *Средняя плотность земной коры равна 1 балл*

- А) 7,5-11,0 г/куб.см;
- Б) 5,0-5,2 г/куб.см;
- В) 2,7-2,8 г/куб.см.

5. *Возраст Земли составляет 1 балл*

- А) 13,75 млрд. лет;
- Б) 6 млрд. лет;
- В) 4,45-4,60 млрд. лет.

6. *Граница между земной корой и мантией называется 1 балл*

- А) границей Мохоровичича (Мохо);
- Б) Зоной Беньофа;
- В) границей Гутенберга.

7. *Средний радиус Земли равен 1 балл*

- А) 6 371 км;
- Б) 40 000 км;
- В) 8 542 км;

Г) 150 млн. км.

8. Существование магнитного поля Земли обусловлено 1 балл

- А) наличием земной коры континентального типа;
- Б) существованием жидкого внешнего ядра;
- В) существованием астеносферы.

9. Ядро земли состоит из 1 балл

- А) различных силикатов;
- Б) в основном из железа и никеля;
- В) карбонатов и сульфатов.

10. Основное отличие между континентальной и океанической типами Земной коры заключается в 1 балл

- А) различной плотности горных пород;
- Б) отсутствии гранитного слоя в океанической коре;
- В) изменении скорости сейсмических волн.

11. Для континентальных платформ характерно 1 балл

- А) высокая сейсмичность;
- Б) выделение фундамента и осадочного чехла на нем;
- В) сложная складчатость.

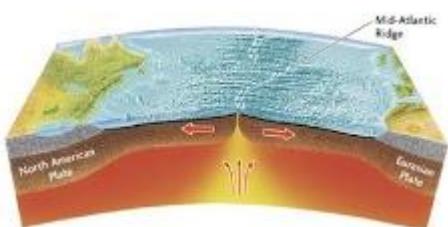
12. Для подвижных областей характерно 1 балл

- А) наличие маломощных осадочных толщ;
- Б) отсутствие вулканизма;
- В) активный вулканизм и сейсмичность.

13. Какие химические элементы преобладают в земной коре 1 балл

- А) мышьяк и ртуть;
- Б) кислород и кремний;
- В) золото и платина.

14. На какой картинке отображена зона Субдукции 1 балл



Океан-Океан



Континент-Континент

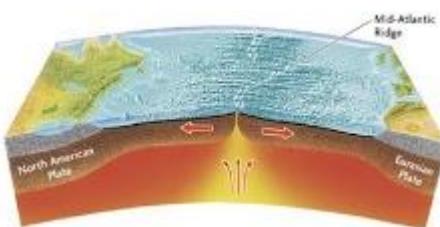


Океан-Континент

15. На какой картинке отображена зона Спрединга 1 балл



Океан-Континент



Океан-Океан



Континент-Континент

16. На какой картинке отображена зона Коллизии 1 балл



Континент-Континент



Океан-Континент



### Океан-Океан

Блок 2. Экзогенные процессы.

17. Выветривание - это процессы 1 балл

- А) разрушения и преобразования пород на поверхности Земли;
- Б) деятельности ветра;
- В) деятельности волн.

18. Дельты образуются в 1 балл

- А) зонах действия сильных морских течений;
- Б) пустынных областях;
- В) местах впадения рек в озера или моря.

19. Под разрушительной деятельностью ветра понимают 1 балл

- А) выветривание;
- Б) абразию;
- В) корразию и дефляцию.

20. К разрушительной деятельности морей и океанов относится 1 балл

- А) выветривание;
- Б) абразия;
- В) корразия и дефляция.

21. Артезианские воды - это 1 балл

- А) речные воды;
- Б) грунтовые воды;
- В) напорные подземные воды.

22. Дюны, барханы, грядовые пески образованы деятельностью 1 балл

- А) ветровых потоков;
- Б) ледниковой экзарацией;
- В) текущих вод.

23. Области развития ледников 1 балл

- А) высокогорные зоны, Антарктида, Гренландия;
- Б) озерные котловины;
- В) пустыни и полупустыни.

### Блок 3. Диагностические свойства минералов.

24. Спайность - это 1 балл

- А) поверхность при размалывании минерала;
- Б) способность минерала оставлять черту на фарфоровой пластинке;
- В) способность минерала раскалываться по определенным плоскостям.

25. Твердость минерала определяется 1 балл

- А) при царапании минерала предметом с известной твердостью;

- Б) проведением минералом по фарфоровой пластинке;  
В) при разламывании минерала.

26. Чертка минерала определяется 1 балл

- А) цвет поверхности при разламывании минерала;  
Б) при растирании минерала в ступке;  
В) при проведении минералом по фарфоровой пластинке.

27. Оптические свойства минералов - это 1 баллов

- А) способность растворяться в воде;  
Б) цвет, блеск, прозрачность;  
В) твердость, спайность.

28. Напишите шкалу Моосса 9 баллов.

Блок 4. Минералогия.

29. Напишите название минералов, основываясь на их химической формуле 1 балл за минерал

- А) ZnS;  
Б) FeS<sub>2</sub>;  
В) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;  
Г) Ca<sub>5</sub>[PO<sub>4</sub>]<sub>3</sub>(F,Cl,OH);  
Д) CaF<sub>2</sub>;  
Е) Cu<sub>2</sub>[CO<sub>3</sub>](OH)<sub>2</sub>;  
Ж) FeCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>;  
З) Be<sub>3</sub>Al<sub>4</sub>[Si<sub>6</sub>O<sub>18</sub>];  
И) K[AlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>].

30. Напишите химические формулы следующих минералов 1 балл за минерал

- А) Галенит;  
Б) Магнетит;  
В) Халькопирит;  
Г) Кварц;  
Д) Кассiterит;  
Е) Родонит;  
Ж) Азурит;  
З) Тальк.

31. Основными диагностическими признаками Кварца являются 1 балл

- А) Твердость - 2,0-2,5, матовый блеск, кристаллы редки;  
Б) Твердость - 6, металлический блеск, кристаллы кубической формы;  
В) Твердость - 7, стеклянный блеск, кристаллы в виде шестигранных призм.

32. Основными диагностическими признаками Золота являются 1 балл

- А) золотисто-жёлтый цвет, металлический блеск, твердость 2-3;  
Б) латунно-желтый цвет, сильный металлический блеск, твердость 6,0-6,5;  
В) лимонно-желтый цвет, стеклянный блеск, твердость 1,5-2,0.

33. Основными диагностическими признаками Пирита являются 1 балл

- А) Твердость - 6,0-6,5, металлический блеск, кристаллы в виде куба;  
Б) Твердость - 4, стеклянный блеск, кубические кристаллы;  
В) Твердость 2-3, металлический блеск, зерна неправильной формы.

34. Основными диагностическими признаками Кальцита являются 1 балл

- А) Твердость - 6, блеск полуметаллический, магнитность;
- Б) Твердость - 3, блеск стеклянный, бурно реагирует с соляной кислотой;
- В) Твердость - 2, блеск перламутровый, не реагирует с соляной кислотой.

3.4. Другие виды оценочных средств.

#### 3.4.1. Практические работы.

А) 1-5 модули – Задания к практическим работам и методика их выполнения приводятся в лабораторном практикуме: – Шахтыров В.Г. *Лабораторный практикум по общей геологии.* – Магадан, СВКНИИ ДВО РАН, 1996. – 133 с.

Список практических работ:

*Практическая работа № 1.* Понятие о минерале. Диагностика минералов по морфологическим признакам и физическим свойствам. Классификация минералов.

*Практическая работа № 2.* Минералы классов самородных элементов и сульфидов.

*Практическая работа № 3.* Минералы классов окислов и гидроокислов, галоидов, карбонатов, сульфатов и фосфатов.

*Практическая работа № 4.* Минералы класса силикатов. Минералы органического происхождения.

*Практическая работа № 5.* Понятие о горных породах. Магматические горные породы. Классификация магматических горных пород.

*Практическая работа № 6.* Осадочные горные породы. Главнейшие признаки и классификация осадочных горных пород. Вулканогенно-обломочные горные породы.

*Практическая работа № 7.* Метаморфизм и метаморфические горные породы.

*Практическая работа № 8.* Общие сведения о геологических картах. Геохронологическая шкала и методы определения геологического возраста. Условные обозначения на геологических картах.

*Практическая работа № 9.* Первичные формы залегания осадочных, магматических и метаморфических горных пород.

*Практическая работа № 10.* Горизонтальное залегание слоев. Построение карты и разреза для территории с горизонтальным залеганием слоев.

*Практическая работа № 11.* Наклонное залегание слоев. Элементы залегания слоя. Горный компас. Построение разреза по карте с наклонным залеганием слоев.

*Практическая работа № 12.* Складчатые формы залегания слоев. Элементы складок. Типы складок. Построение разреза по карте со складчатым залеганием слоев.

*Практическая работа № 13.* Разрывные тектонические нарушения со смещениями. Элементы разрывных нарушений.

Б) 6-8 модули: тематика практических работ.

*Практическая работа № 14.* Решение гидрогеологических задач.

Для оценки гидрогеологических условий местности, выявления возможностей водоснабжения, устройства полей фильтрации, орошения или осушения территории, а также борьбы с карстовыми провалами и оползнями составляются гидрогеологические карты.

Из всех видов специальных гидрогеологических карт наибольший интерес и практическое значение для инженерных целей имеют карты гидроизогипс.

Гидроизогипсы представляют собой линии, соединяющие точки зеркала грунтовых вод, лежащие на одном уровне. Гидроизогипсы дают представление о рельфе зеркала (поверхности) водоносного горизонта.

По карте гидроизогипс можно определить направление грунтового потока в любой точке. Линии движения грунтовых вод (линии тока грунтовых вод) всегда перпендикулярны к гидроизогипсам и указывают на движение воды от гидроизогипсы с большей отметкой к гидроизогипсе с меньшей отметкой.

При параллельном расположении линии токов мы имеем плоский поток, а если линии токов сходятся или расходятся – радиальный (соответственно сходящийся или расходящийся) поток грунтовых вод.

Карты гидроизогипс составляются обычно как при гидрогеологических съемках, так и при целевых гидрогеологических изысканиях. Они являются основной площадной характеристикой грунтового потока. При кратковременных исследованиях обычно ограничиваются составлением карты гидроизогипс по данным на определенную дату. При продолжительных наблюдениях составляют несколько карт гидроизогипс на различные периоды года (в межень, паводок и т.п.). Такие карты позволяют выявить изменение условий питания и дренирования, связь поверхностных и подземных вод в результате сооружения и эксплуатации водохранилищ, каналов, полей фильтрации.

При отсутствии карты гидроизогипс для решения гидрогеологических задач, определения направления движения грунтовых вод и анализа гидрогеологических условий применяют метод скважин. Замеры уровня грунтовых вод делают в одно и то же время во всех трех скважинах. Скважины располагают по углам треугольника, длина сторон которого обычно от 50 до 300 м.

*Построение карты гидроизогипс, нанесение положения промышленной зоны и дренажной канавы*

1. Построить карту гидроизогипс по данным замеров в 16 скважинах, заложенных в водоносном аллювиальном пласте в виде квадратной сетки. Расстояние между скважинами 40 м. масштаб 1:1000. Абсолютные отметки уровней воды в скважинах и сечения гидрогипс указаны в таблице №1.

2. По карте гидроизогипс определить: направление движения подземных вод (показать стрелкой) и тип потока; значение напорного градиента ( $J$ ); скорость движения воды ( $V$ ) в указанном квадрате сетки.

3. Нанести положение промзоны в центральном квадрате, площадь зоны соответствует площади квадрата.

4. Нанести положение дренажной канавы, перехватывающей на период строительства грунтовые воды выше промзоны. Устройство дренажной канавы определяется положением объекта и гидроизогипс. Канава располагается со стороны потока, повторяя форму гидроизогипсы. Для этого: из каждого угла объекта проводим перпендикуляр на ближайшую линию гидроизогипсы; вдоль гидроизогипсы наносим контур канавы. Длина канавы определяется контурами объекта на гидроизогипсу плюс 5 м консоли с каждого конца, конфигурация канавы повторяет форму гидроизогипсы в виде ломаной. Ширина канавы 2 м. Канава заштриховывается, что указывает, что после окончания строительства канава закрывается

5. ОконтуриТЬ направление загрязняющего потока при эксплуатации объекта (промзоны).

Таблица 1

№ зад.	Расстояние между скважинами, м			Абсолютные отметки уровня грунтовых вод в скважинах, м			Сечения гидроизогипс, м
	1-2	2-3	3-1	1	2	3	
1	135	120	143	8	13	19	Через 0,5
2	150	150	160	19	9	11	Через 0,5
3	117	126	150	8	17	23	Через 1,0
4	144	150	135	19	25	10	Через 0,5
5	128	168	132	12	4	18	Через 0,5
6	165	195	170	8	23	10	Через 1,0
7	156	128	108	23	11	27	Через 1,0
8	140	153	154	15	5	22	Через 0,5
9	154	136	141	14	3	11	Через 0,5
10	120	152	132	21	17	9	Через 1,0

*Практическое занятие №15. Определение гранулометрического состава грунта (полевой метод).*

Гранулометрическим составом грунта называется относительное содержание в них частиц различной крупности. Гранулометрический состав грунта позволяет судить о строительных свойствах грунта.

Определение гранулометрического состава заключается в разделении составляющих грунт частиц на отдельные фракции. Определением крупнообломочных фракций студенты занимались на лабораторных занятиях по строительным материалам, теперь проводится разделение тонких фракций (табл. 1).

Для гранулометрического анализа используется грунт нарушенной структуры.

Таблица 1

## Фракции грунта

Наименование частиц	Диаметр, мм
Песчаные	2 – 0,05
Пылеватые	0,05 – 0,005
Глинистые	< 0,005

По содержанию глинистых частиц грунт классифицируется следующим образом (табл. 2):

Таблица 2

## Классификация грунта по содержанию глинистых частиц

Наименование грунта	Содержание глинистых частиц, % по весу
Песок	Меньше 3
Супесь	3 – 10
Суглинок	10 – 30
Глина	Больше 30

В настоящей работе требуется разделить грунт на три указанные фракции установить его наименование.

*Необходимое оборудование и материалы:*

- Грунт (воздушно-сухой, нарушенной структуры) – до 50 г.
- Градуированные цилиндры объемом 100 мл – 2 шт.
- Раствор хлористого кальция ( $\text{CaCl}_2$  5 %-й)
- Колба с водой и чашка для слива воды
- Воронка, ложка, палочка для размешивания суспензии

*Ход работы:**A. Определение содержания песчаных частиц (диаметр 2 – 0,05 мм)*

Способ основан на разной скорости падения частиц грунта в воде в зависимости от их крупности и состоит в отмывании (отмучивании) глинистых и пылеватых частиц от песчаных.

1. Сухой грунт насыпается ложкой в цилиндр и по мере заполнения уплотняется постукиванием цилиндра по ладони так, чтобы полученный объем составил 10 см<sup>3</sup>.

2. Наклоном цилиндра и легким встряхиванием грунт разрыхляется и в цилиндр наливается вода до деления 50 – 60 см<sup>3</sup>.

3. Грунт при помощи палочки с резиновым наконечником тщательно растирается и перемешивается с водой до исчезновения мазков глины на стенках цилиндра. В цилиндр доливается вода до 100 см<sup>3</sup>.

4. Полученная суспензия хорошо взмучивается палочкой с резиновой кисточкой, кисть вынимают, замечают время, и суспензия отстаивается 30 – 90 с, зависимости от состава грунта. За это время песчаные частицы успевают осесть на дно. Через 90 секунд 2/3 объема суспензии с пылеватыми и глинистыми частицами сливают (до деления 30 – 35 см<sup>3</sup>).

5. Цилиндр вновь доливается до 100 см<sup>3</sup>, суспензия взмучивается, отстаивается 90 с и вновь сливаются 2/3 ее объема и т. д. Этот процесс следует повторять почти до полного осветления жидкости.

6. Налить воды, дать отстояться песку и определить его объем.
7. Результат опыта записывается в таблицу 3 гранулометрического состава грунта.

Таблица 3

## Результаты определения содержания песчаной фракции

Начальный объём грунта, см <sup>3</sup>	Объём оставшегося грунта, см <sup>3</sup>	Содержание песчаной фракции, %

*B. Определение содержания глинистой фракции (диаметр частиц менее 0,005 мм)*

Способ основан на свойстве глинистых фракций увеличиваться в объеме при их увлажнении.

1. Сухой грунт, как и в предыдущем опыте, насыпается в цилиндр и постукиванием по ладони уплотняется до 10 см<sup>3</sup>.

2. Грунт разрыхляется и в цилиндр наливается вода до деления 50 – 60 см<sup>3</sup>. Далее грунт растирается до исчезновения мазков глины на стенках цилиндра.

3. Для коагуляции и ускорения оседания всех минеральных видов глинистой фракции к полученной суспензии прибавляется 3 – 4 см<sup>3</sup> 5%-го раствора хлористого кальция ( $\text{CaCl}_2$ ). Без реагента увеличивает свой объем только монтмориллонит.

4. Цилиндр доливается водой до 100 см<sup>3</sup>, суспензия взмучивается один раз оставляется для отстаивания в течение 1 – 2 суток или до следующего занятия. Цилиндр закрывается бумажным колпачком, на котором указывается номер группы, фамилия студента и дата.

5. После отстаивания (обычно на следующем занятии) определяется объем набухшего грунта. Так как в набухшем грунте имеются песок и пыль (ил), то содержание глины в процентах определяется умножением относительного приращения объема грунта на эмпирический коэффициент  $k = 22,7$ .

Результаты определения содержания глинистых фракций заносятся в таблицу 4:

Таблица 4

## Результаты определения содержания глинистых фракций

Начальный объём грунта, $V_1$ , см <sup>3</sup>	Объём набухшего грунта, $V_2$ , см <sup>3</sup>	Приращение объема, $V_2 - V_1$ , см <sup>3</sup>	Относительное приращение объема, $V_o = (V_2 - V_1) / V_1$	Содержание глинистых фракций, $Q = V_0 \cdot k$ , %

*B. Определение содержания пылеватой фракции (диаметр частиц 0,06 – 0,005 мм)*

1. Содержание пылеватых частиц определяется вычитанием объема глины песка из первоначального объема всего грунта и заносится в таблицу 5.

Таблица 5

## Результаты определения гранулометрического состава грунта

Наименование фракции	Содержание
Глинистая	
Пылеватая	
Песчаная	

2. Расчеты заносятся в тетрадь и передаются преподавателю для проверки.

*Практическая работа №16.* Определение гранулометрического состава песчаных грунтов ситовым методом

Цель работы: Определить гранулометрический (зерновой) состав песчаных грунтов ситовым методом, степень неоднородности грунтов и наименование грунтов, в соответствии с ГОСТ 12536-79.

*Гранулометрический (зерновой) состав песчаных грунтов*

Нескальные грунты (крупнообломочные, глинистые и песчаные) состоят из частиц различной величины, формы и вещественного состава. Размер составных частей изменяется от тысячных долей миллиметра до нескольких метров.

Под гранулометрическим или механическим составом грунта понимается относительное содержание в нем частиц различной крупности, выраженное в процентах от общей массы грунта. Гранулометрический состав является одним из важных факторов, определяющих физические свойства грунта. От него зависят такие свойства, как пластичность, пористость, сопротивление сдвигу, сжимаемость, усадка, разбухание, водопроницаемость и др.

Методы определения гранулометрического состава грунтов можно разделить на прямые и косвенные.

- к *прямым* относятся методы, основанные на непосредственном (микро-метрическом) измерении частиц в поле зрения оптических и электронных микроскопов или с помощью других электронных и электронно-механических устройств. В практике прямые (микрометрические) методы не получили широкого распространения.

- к *косвенным* относятся методы, которые базируются на использовании различных зависимостей между размерами частиц, скоростью осаждения их в жидкой и воздушной средах и свойствами суспензии. Это группа методов, основанных на использовании физических свойств суспензии (ареометрический, оптический и др.) или моделирующих природную седиментацию (пипеточный, отмучивания и др.).

Ареометрический метод основан на последовательном определении плотности суспензии грунта через определенные промежутки времени с помощью ареометра. По результатам определений рассчитывают диаметр и количество определяемых частиц по формуле или с помощью номограммы. Этим методом определяют содержание в грунте частиц диаметром менее 0,1 мм. Содержание фракций крупнее 0,1 мм определяют ситовым методом.

Пипеточный метод используется для определения гранулометрического состава глинистых грунтов в комбинации с ситовым. Этот метод основан на разделении частиц грунта по скорости их падения в спокойной воде.

К косвенным методам также относится и полевой метод Рутковского, который дает приближенное представление о гранулометрическом составе грунтов. В основу метода положены:

- 1) различная скорость падения частиц в воде в зависимости от их размера;
- 2) способность глинистых частиц набухать в воде.

С помощью метода Рутковского выделяют три основные фракции: глинистую, песчаную и пылеватую. В полевых условиях на практике этот метод целесообразно применять для определения песков пылеватых и супесей.

В особую группу выделяют методы определения размеров частиц с помощью ситовых наборов. Они занимают промежуточное положение между прямыми и косвенными методами и широко используются в практике самостоятельно или в комбинации с другими методами.

Ситовой метод – один из основных в практике исследований грунтов для строительства. Метод используется для определения гранулометрического состава крупнообломочных и песчаных грунтов, а также крупнозернистой части пылевато-глинистых грунтов. Сущность метода заключается в рассеве пробы грунта с помощью набора сит. Для разделения грунта на фракции ситовым методом без промывки водой применяют сита с отверстиями диаметром 10; 5; 2; 1; 0,5 мм; с промывкой водой – сита с размером отверстий 10; 5; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,1 мм. Ситовой метод с промывкой водой обычно применяют для определения гранулометрического состава мелких и пылеватых песков.

Определение гранулометрического состава необходимо для решения ряда практических вопросов, важнейшими из которых являются: классификация грунтов по гранулометрическому составу; приближенное вычисление водопроницаемости рыхлых несвязных грунтов по эмпирическим формулам; оценка пригодности грунтов для использования их в качестве насыпей для дорог, дамб, земляных плотин; оценка возможных явлений суффозии в теле фильтрующих плотин и их основаниях, в стенках котлованов, бортах выемок и т.д.; оценка рыхлых несвязных грунтов как строительного материала и главным образом как заполнителя при изготовлении бетона.

Гранулометрический (зерновой) и микроагрегатный состав грунтов следует определять методами, предусмотренными таблице 1.

Таблица 1

Методы определения гранулометрического и микроагрегатного состава грунтов

Наименование грунтов		Состав грунта	Метод определения
Песчаные, при выделении зёрен песка крупностью	от 10 до 0,5 мм	Гранулометрический (зерновой)	Ситовой без промывки водой
	от 10 до 0,1 мм		Ситовой с промывкой водой
Глинистые		Гранулометрический (зерновой)	Ареометрический
		Гранулометрический (зерновой) и микроагрегатный составы	Пипеточный

#### *Порядок проведения лабораторной работы № 16*

Для определения гранулометрического (зернового) состава песчаных грунтов ситовым методом необходимы следующие приборы и оборудование:

- набор сит (с поддоном); сита с размером отверстий 10; 5; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,1 мм;
- весы лабораторные;
- ступка фарфоровая;
- пестик с резиновым наконечником.

#### *Подготовка к испытанию:*

Для разделения грунта на фракции ситовым методом без промывки водой применяют сита с размером отверстий 10; 5; 2; 1; 0,5; с промывкой водой - сита размером отверстий 10; 5; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,1 мм. Сита монтируют в колонку, размещая их от поддона в порядке увеличения размера отверстий. На верхнее сито надевают крышку.

Среднюю пробу для анализа следует отбирать методом квартования. Для этого распределяют грунт тонким слоем по листу плотной бумаги, проводят ножом в продольном и поперечном направлениях борозды, разделяя поверхность грунта на квадраты, и отбирают понемногу грунт из каждого квадрата.

Вес средней пробы должен составлять: для грунтов, не содержащих частиц размером более 2 мм, - 100 г; для грунтов, содержащих до 10 % (по весу) частиц размером более 2 мм, - не менее 500 г; для грунтов, содержащих от 10 до 30 % частиц размером более 2 мм, - 1000 г; для грунтов, содержащих свыше 30 % частиц размером более 2 мм, - не менее 2000 г.

#### *Порядок проведения работы:*

Среднюю пробу грунта надлежит отобрать в воздушно-сухом состоянии методом квартования и взвесить на технических весах.

Взвешенную пробу грунта следует просеять сквозь набор сит с поддоном ручным или механизированным способом.

Фракции грунта, задержавшиеся на ситах, высывают, начиная с верхнего сита, в ступку и дополнительно растирают пестиком с резиновым наконечником, после чего вновь просеивают на этих же ситах. Полноту просеивания фракций грунта проверяют встряхиванием каждого сита над листом бумаги. Если при этом на лист выпадают частицы, то их высывают на следующее сито; просев продолжают до тех пор, пока на бумагу перестанут выпадать частицы.

Фракции грунта, задержавшиеся после просеивания на каждом сите и прошедшие в поддон следует взвесить. Сложить веса всех фракций грунта. Если полученная сумма веса всех фракций грунта превышает более чем на 1 % вес взятой для анализа пробы, то анализ следует повторить. Потерю грунта при просеивании разносят по всем фракциям пропорционально их весу.

#### Обработка результатов:

- Содержание в грунте каждой фракции A в % вычисляют по формуле:

$$A = (g_{\phi} / g_i) \cdot 100\%$$

где  $g_{\phi}$  - вес данной фракции грунта, г;  $g_i$  - вес средней пробы грунта, взятой для анализа, г.

- Результаты анализа регистрируют в журнале (таблица 2, 3).

- По полученным данным строим суммарную кривую гранулометрического состава. Для этих данных кривая имеет вид, показанный на рисунке 1.

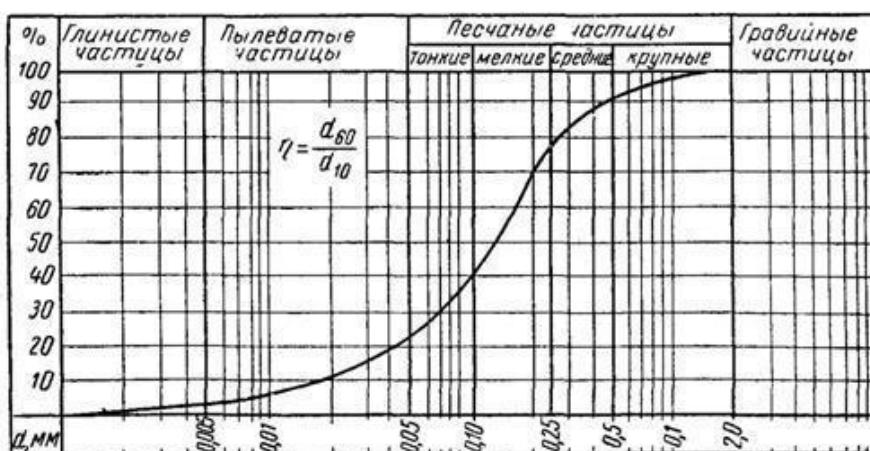


Рисунок 1 Суммарная кривая гранулометрического состава

Таблица 2

Результаты определения гранулометрического состава грунта

Показатель	Фракции грунта в мм				
	> 2	2 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,1	< 0,1
Масса пробы грунта $g_{\phi}$ , г					
Масса фракции грунта $g_i$ , г					
Содержание фракции, $A_i$ , %					
$A_i$ , %					

Таблица 3

Результаты определения гранулометрического состава грунта

Показатель	Фракции грунта в мм				
	> 2	2 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,1	< 0,1
Масса пробы грунта $g_{\phi}$ , г					
Масса фракции грунта $g_i$ , г					
Содержание фракции, $A_i$ , %					
$A_i$ , %					

Наименование грунта:

1 \_\_\_\_\_

2

Вывод

### **Б. Формы промежуточного контроля:**

3.5. Вопросы к экзамену по дисциплине по частям и модулям.

#### **Первый модуль «Происхождение и история развития Земли. Особенности внутреннего строения Земли»**

1. Солнечная система: понятие, основные гипотезы формирования, строение.
2. Сравнительный анализ планет внутренней и внешней групп.
3. Форма и размеры Земли. Изостазия.
4. Внутреннее строение Земли. Сейсмологический метод и его роль в изучении Земли.
5. Строение Земной коры и верхней мантии. Методы её изучения.
6. Магнитное поле Земли: понятие, возможные причины образования. Палеомагнитный метод в геологии.
7. Тепловое поле Земли.
8. Строение земной коры и методы её изучения.
9. Методы изучения глубинного строения Земли.
10. Основные структурные элементы земной коры.
11. Литосфера и астеносфера: понятие, особенности, причины выделения, роль в геологии.

#### **Второй модуль «Химический и минеральный состав земной коры»**

12. Понятие о минералах и кристаллах.
13. Химический и минеральный состав земной коры.

#### **Третий модуль «Петрографический состав земной коры»**

14. Горные породы: понятие, основные свойства.
15. Принципы классификации горных пород.
16. Определение относительного и абсолютного возраста горных пород.
17. Принципы построения Международной геохронологической шкалы.

#### **Четвёртый модуль «Эндогенные и экзогенные процессы»**

18. Мagma: понятие, классификация.
19. Дифференциация магмы. Стадийность процесса кристаллизации магмы.
20. Интрузивный магматизм. Типы интрузивных тел и формы их залегания.
21. Магматические горные породы и их классификация.
22. Эффузивный магматизм: понятие, особенности эффузивного магматизма.
23. Продукты извержения вулканов и строение лавовых потоков.
24. Типы вулканов и их строение.
25. Трещинный и ареальный типы вулканизма.
26. Поствулканические явления и практическое использование гидротерм.
27. Географическое распространение современного вулканизма.
28. Понятие о метаморфизме и его факторах.
29. Метаморфические горные породы: понятие, условия образования.
30. Тектонические движения и деформации земной коры, методы их измерений.
31. Пликативные (складчатые) дислокации. Типы и элементы складок.
32. Дизъюнктивные (разрывные) дислокации. Типы разрывных нарушений и их элементы.
33. Землетрясения. Основные параметры и распределение на земном шаре.
34. Сейсмичность и возможности ее прогнозирования.

35. Географическое распределение землетрясений и их геологическая позиция. Сейсмическое районирование.

36. Осадочные горные породы и их классификация.

37. Процессы выветривания: сущность, виды.

38. Коры выветривания.

39. Геологическая деятельность ветра (эоловые процессы).

40. Дефляция, корразия и аккумулятивная деятельность ветра.

41. Эоловые формы рельефа и движение песков, типы пустынь.

42. Геологическая деятельность поверхностных текучих вод.

43. Плоскостной безрусловый склоновый сток. Деятельность временных русловых потоков.

44. Геологическая деятельность рек. Формирование речной долины, образование речных террас. Отложения рек.

45. Геологическая деятельность ледников.

46. Типы ледников и экзарационная работа ледников.

47. Аккумулятивные отложения ледников.

48. Формы ледникового рельефа.

49. Геологическая деятельность подземных вод.

50. Карстовые и суффозионные процессы. Формы карста и суффозии.

51. Термокарст и формы его проявления.

52. Геологические процессы в криолитозоне.

53. Гравитационные (склоновые) процессы.

54. Оползни, факторы их возникновения, морфология оползневых тел, меры борьбы с ними.

55. Геологическая деятельность озёр. Происхождение озёрных котловин. Осадконакопление в озёрах.

56. Геологическая деятельность болот. Типы болот и условия их образования.

57. Абрационная деятельность океанов и морей.

58. Давление, плотность, температура, соленость океанских вод, химический и газовый состав.

Влияние этих факторов на перемещение вод.

59. Генетические типы океанских осадков и их образование.

60. Литораль, батиаль, абиссаль.

61. Понятие о критической глубине карбонатонакопления и карбонатной компенсации.

62. Глубоководное осадконакопление.

63. Биогенное осадконакопление в океанах.

64. Движение вод Мирового океана, течения и их типы, приливы и отливы, их возникновение.

65. Рельеф океанского дна и его геологическая интерпретация.

66. Полезные ископаемые в океанах и морях. Чёрные курильщики.

### **Пятый модуль «Учение о полезных ископаемых»**

67. Классификация полезных ископаемых.

68. Понятие о геологических структурах рудных полей.

69. Минералогический и химический состав полезных ископаемых.

70. Промышленные типы металлических, неметаллических и горючих полезных ископаемых.

### **Шестой модуль «Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых»**

71. Цели, задачи и методы поисково-разведочных работ.

72. Кондиции. Типы запасов полезных ископаемых.

### **Седьмой модуль «Инженерная геология»**

73. Инженерная геология: цели, задачи, методы исследования.

74. Инженерно-геологическая классификация горных пород.

75. Геодинамические природные и техногенные процессы и их влияние на условия проведение горных работ. Характеристика криолитозоны.

## **Восьмой модуль «Гидрогеология»**

76. Подземные воды. Виды воды в горных породах.
77. Условия залегания и режим подземных вод, типы водоносных структур.
78. Запасы, динамика и основные законы фильтрации подземных вод.
79. Классификация месторождений полезных ископаемых по сложности гидрогеологических условий.
80. Подземные воды криолитозон.

### **3.6. Билеты по дисциплине.**

Прилагаются к ФОС.

### **3.7. Тесты (при их наличии).**

Не предусмотрены.

### **3.8. Задания практического характера.**

Не предусмотрены.

### **3.9. Другие ОС, предназначенные для проведения промежуточного контроля (портфолио и др.).**

Не предусмотрены.

## **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

• оценка «отлично» выставляется в случаях, когда студент свободно владеет материалом, отвечает на дополнительные вопросы, демонстрирует высокий уровень сформированности необходимых компетенций;

• оценка «хорошо» выставляется в случаях, когда студент владеет материалом на хорошем уровне, но не отвечает на дополнительные вопросы, демонстрирует повышенный уровень сформированности необходимых компетенций;

• оценка «удовлетворительно» выставляется в случаях, когда студент владеет терминологическим аппаратом, основными знаниями, умениями и навыками, но не полностью раскрывает поставленные вопросы, не отвечает на дополнительные вопросы, не способен применять знания к анализу практики, демонстрирует пороговый уровень сформированности необходимых компетенций;

• оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда студент не владеет материалом, не раскрывает содержания поставленных вопросов, демонстрирует уровень сформированности необходимых компетенций ниже порогового.

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.B.15 «Геология»**  
**Билет №1.**

1. Солнечная система: понятие, основные гипотезы формирования, строение.
2. Промышленные типы металлических, неметаллических и горючих полезных ископаемых.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.B.15 «Геология»**  
**Билет №2.**

1. Сравнительный анализ планет внутренней и внешней групп.
2. Цели, задачи и методы поисково-разведочных работ.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**  
**Билет №3.**

1. Форма и размеры Земли. Изостазия.
2. Минералогический и химический состав полезных ископаемых.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**  
**Билет №4.**

1. Внутреннее строение Земли. Сейсмологический метод и его роль в изучении Земли.
2. Понятие о геологических структурах рудных полей.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**  
**Билет №5.**

1. Строение Земной коры и верхней мантии. Методы её изучения.
2. Кондиции. Типы запасов полезных ископаемых.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №6.**

1. Магнитное поле Земли: понятие, возможные причины образования. Палеомагнитный метод в геологии.
2. Классификация полезных ископаемых.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №7.**

1. Тепловое поле Земли.
2. Полезные ископаемые в океанах и морях. Чёрные курильщики.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №8.**

1. Строение земной коры и методы её изучения.
2. Рельеф океанского дна и его геологическая интерпретация.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №9.**

1. Методы изучения глубинного строения Земли.
2. Движение вод Мирового океана, течения и их типы, приливы и отливы, их возникновение.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №10.**

1. Основные структурные элементы земной коры.
2. Биогенное осадконакопление в океанах.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №11.**

1. Литосфера и астеносфера: понятие, особенности, причины выделения, роль в геологии.
2. Глубоководное осадконакопление.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**  
**Билет №12.**

1. Мagma: понятие, классификация.
2. Понятие о критической глубине карбонатонакопления и карбонатной компенсации.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**  
**Билет №13.**

1. Дифференциация магмы. Стадийность процесса кристаллизации магмы.
2. Литораль, батиаль, абиссаль.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**  
**Билет №14.**

1. Интрузивный магматизм. Типы интрузивных тел и формы их залегания.
2. Генетические типы океанских осадков и их образование.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**

**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №15.**

1. Магматические горные породы и их классификация.
2. Давление, плотность, температура, соленость океанских вод, химический и газовый состав. Влияние этих факторов на перемещение вод.

**Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_/Л.Ю. Калинина/**

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**

**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №16.**

1. Эффузивный магматизм: понятие, особенности эффузивного магматизма.
2. Абрационная деятельность океанов и морей.

**Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_/Л.Ю. Калинина/**

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**

**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №17.**

1. Продукты извержения вулканов и строение лавовых потоков.
2. Геологическая деятельность болот. Типы болот и условия их образования.

**Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_/Л.Ю. Калинина/**

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №18.**

1. Типы вулканов и их строение.
2. Геологическая деятельность озёр. Происхождение озёрных котловин.  
Осадконакопление в озёрах.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №19.**

1. Трещинный и ареальный типы вулканизма.
2. Оползни, факторы их возникновения, морфология оползневых тел, меры борьбы с ними.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №20.**

1. Поствулканические явления и практическое использование гидротерм.
2. Гравитационные (склоновые) процессы.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №21.**

1. Географическое распространение современного вулканизма.
2. Геологические процессы в криолитозоне. Подземные воды в криолитозоне.

**Заведующий кафедрой геологии и физики Земли** \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №22.**

1. Понятие о метаморфизме и его факторах.
2. Термокарст и формы его проявления.

**Заведующий кафедрой геологии и физики Земли** \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №23.**

1. Метаморфические горные породы: понятие, условия образования.
2. Карстовые и суффозионные процессы. Формы карста и суффозии.

**Заведующий кафедрой геологии и физики Земли** \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**С1.Б.15 «Геология»**

**Билет №24.**

1. Тектонические движения и деформации земной коры, методы их измерений.
2. Геологическая деятельность подземных вод.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**С1.Б.15 «Геология»**

**Билет №25.**

1. Пликативные (складчатые) дислокации. Типы и элементы складок.
2. Формы ледникового рельефа.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**С1.Б.15 «Геология»**

**Билет №26.**

1. Дизъюнктивные (разрывные) дислокации. Типы разрывных нарушений и их элементы.
2. Аккумулятивные отложения ледников.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №27.**

1. Землетрясения. Основные параметры и распределение на земном шаре.
2. Типы ледников и экзарационная работа ледников.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №28.**

1. Сейсмичность и возможности ее прогнозирования.
2. Геологическая деятельность ледников.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №29.**

1. Географическое распределение землетрясений и их геологическая позиция.  
Сейсмическое районирование.
2. Геологическая деятельность рек. Формирование речной долины, образование речных террас. Отложения рек.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №30.**

1. Осадочные горные породы и их классификация.
2. Плоскостной безрусловый склоновый сток. Деятельность временных русловых потоков.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №31.**

1. Геологическая деятельность ветра (эоловые процессы).
2. Геологическая деятельность поверхностных текучих вод.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №32.**

1. Процессы выветривания: сущность, виды.
2. Дефляция, корразия и аккумулятивная деятельность ветра.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**  
**Билет №33.**

1. Коры выветривания.
2. Эоловые формы рельефа и движение песков, типы пустынь.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_/Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**  
**Билет №34.**

1. Понятие о минералах и кристаллах.
2. Инженерная геология: цели, задачи, методы исследования.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_/Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**  
**Билет №35.**

1. Химический и минеральный состав земной коры.
2. Инженерно-геологическая классификация горных пород.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_/Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №36.**

1. Горные породы: понятие, основные свойства.
2. Геодинамические природные и техногенные процессы и их влияние на условия проведения горных работ. Характеристика криолитозоны.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №37.**

1. Принципы классификации горных пород.
2. Подземные воды. Виды воды в горных породах.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**  
**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №38.**

1. Определение относительного и абсолютного возраста горных пород.
2. Условия залегания и режим подземных вод, типы водоносных структур.

Заведующий кафедрой геологии и физики Земли \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**

**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №39.**

1. Принципы построения Международной геохронологической шкалы.
2. Запасы, динамика и основные законы фильтрации подземных вод.

**Заведующий кафедрой геологии и физики Земли** \_\_\_\_\_/Л.Ю. Калинина/

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**

**Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

**C1.Б.15 «Геология»**

**Билет №40.**

1. Классификация месторождений полезных ископаемых по сложности гидрогеологических условий.
2. Подземные воды криолитозон.

**Заведующий кафедрой геологии и физики Земли** \_\_\_\_\_/Л.Ю. Калинина/