

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

Утверждаю
Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



Попова Я.П.

«28» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.В.ДВ.05.02 «Магматические процессы»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

05.04.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки:

Геоэкология

Квалификация выпускника

Магистр

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2026

Рабочая программа дисциплины Магматические процессы составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

Программу составил(и):

Сахаров В.А., к.г.-м.н.

доцент кафедры геологии и нефтегазового дела
ФИО, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины Магматические процессы утверждена на заседании кафедры Геологии и нефтегазового дела протокол № 9 «28» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой:



Денисова Я.В.

© ФГБОУ ВО «СахГУ»

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - готовность выпускников к междисциплинарной экспериментально-исследовательской деятельности в области генезиса вулканических горных пород, вулканических ассоциаций (их состава, свойств, структурно-текстурных особенностей и условий формирования), и выяснения их структурно-формационной принадлежности и геодинамических условий проявления.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений у студентов:

- о современных гипотезах возникновения вулканических очагов, формирования и эволюции оболочек, составляющих внутреннее строение Земли. Показать их историческое и генетическое единство, неразрывность и взаимосвязь.
- о критериях оценки состояния горячих точек, о принципах их местоположения.
- о месте петрологии вулканических пород в системе геологических наук;
- о процессах образования и эволюции вулканических пород;
- о закономерностях их размещения в пространстве в зависимости от их структурно-формационной принадлежности;

- формирование знаний у студентов:

- о методах изучения вулканических горных пород;
- об основных классификационных признаках вулканических пород;
- об основах фациального и формационного анализа,
- о геодинамических условиях вулканизма;

- формирование умений:

- определять вулканические горные породы, их состав и структурно-текстурные особенности,
- давать название; описывать шлифы вулканических пород (петрографический анализ);
- владеть навыками фациального и формационного анализа и определять условия образования и преобразования пород;
- наносить информацию на геологические карты; анализировать и интерпретировать полученную информацию;
- излагать в устной и письменной форме результаты своего исследования и аргументировано отстаивать свою точку зрения в дискуссии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

Дисциплина относится к вариативной части программы бакалавриата Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

Эффективное изучение дисциплины предполагает наличие базовых знаний по таким дисциплинам, как: «Общая геология», «География», «Историческая геология», «Экология»

Знания, полученные при изучении «Магматических процессов» являются в настоящее время одной из важнейших составных частей рационального природопользования и хозяйственной деятельности человека. Именно с магматическими процессами связаны основные катастрофические явления, в результате чего гибнут тысячи людей, хотя данные проблемы развития мировой экономики и разрешения возникающих глобальных, региональных, локальных экологических проблем можно избежать путем получения знаний по дисциплине «Магматические процессы», «Экология», «Геоэкология».

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2	Способен использовать знания в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды при решении научно-исследовательских задач	ПК-2.1 Знать основные закономерности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды. ПК-2.2 Уметь использовать знания в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды при решении научно-исследовательских задач. ПК-2.3 Владеть знаниями и решать научно-исследовательские задачи в области экологии, природопользования и охраны окружающей.
ПК-3	Способен использовать знания и навыки для определения подходов к решению локальных и региональных экологических проблем	ПК-3.1 Знать локальные и региональные экологические проблемы. ПК-3.2 Уметь использовать знания и навыки для определения подходов к решению локальных и региональных экологических проблем. ПК-3.3 Владеть навыком использовать знания и навыки для определения подходов к решению локальных и региональных экологических проблем.

4. Структура и содержание дисциплины «Магматические процессы»

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Вид работы	Трудоёмкость, акад. часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа:	34	34
Лекционные занятия	6	6
Практические занятия	24	24
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	4	4
Самостоятельная работа:	38	38
самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, ГОСТов и др.,)	14	14
подготовка к практическим занятиям	10	10
подготовка к промежуточной аттестации	10	10
подготовка к зачёту	14	14
Итоговая форма контроля	зачет	зачет

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	СРС	
1	Механизм зарождения магм	3	1	3	4	Блиц-опрос. Защита презентаций.
2	Закономерности эволюции магмы и образования магматических горных пород	3	1	3	4	Блиц-опрос. Защита презентаций.
3	Магма и ее свойства, основы реологии	3	1	3	4	Блиц-опрос. Защита презентаций.
4	Интрузивный магматизм	3	0,5	3	4	Блиц-опрос. Защита презентаций.
5	Вулканические процессы	3	1	3	4	Блиц-опрос. Защита презентаций.

6	Типы вулканической активности, реология лавовых потоков	3	0,5	3	6	Блиц-опрос. Защита презентаций.
7	Продукты вулканических извержений	3	0,5	3	6	Блиц-опрос. Защита презентаций.
8	Принципы классификации магматических горных пород	3	0,5	3	6	Блиц-опрос. Защита презентаций.
	Форма итоговой аттестации					Зачет в устной форме
	ВСЕГО		6	24	38	

4.3 Содержание разделов дисциплины

1. Механизм зарождения магм:

Основные причины плавления локальных участков мантии или земной коры. Образование «магматической каши».

2. Закономерности эволюции магмы и образования магматических горных пород

Кристаллизационная дифференциация. Ликвация. Гибридизм. Ассимиляция. Интрузивные породы. Абиссальные породы. Гипабиссальные породы.

Эффузивные породы, субвулканические и жильные породы. Ультракислые, кислые, средние, основные, ультраосновные, низкокремнеземистые, некремнеземистые магмы.

3. Магма и ее свойства

Свойства фаз: расплав, летучие компоненты, вязкость, факторы, влияющие на вязкость, реология – турбулентные и ламинарные потоки, вскипание (везикуляция), первое вскипарение, второе вскипание.

4. Интрузивный магматизм

Интрузии. Согласные, несогласные интрузивы. Формы залегания интрузивных тел. Силлы. Лополиты. Лакколиты. Дайки. Жилы. Шток. Батолиты. Автохтонные интрузивы. Аллохтонные интрузивы. Плутоны. Апофизы. Экзоконтактовая зона. Эндоконтактовая зона. Ксенолиты. Фазы внедрения.

5. Вулканические процессы

Вулканы, их строение. Вулканические извержения. Вулканы трещинного, или линейного, типа, центрального типа. Жерло. Кратер. Щитовые вулканы. Моногенные, полигенные вулканы. Стратовулканы. Классификация вулканов по уровню активности. Действующие. Потенциально действующие. Условно-потухшие. Потухшие.

6. Продукты извержения вулканов

Твёрдые продукты извержений. Пирокластические породы. Эндокластиты, экзокластиты, вулканический пепел. Классификация пирокластических пород. Вулканические бомбы. Лапилли. Вулканический пепел, тефра, вулканические туфы, лавобрекчии, игнимбриты, палящие тучи. Жидкие продукты извержений. Лава. Эффузивные извержения. Экструзия. Эксплозивные извержения. Фации вулканогенных пород. Два типа строения лавовых потоков. Пахоэхоэ (или канатные лавы). Аа-лава. Глыбовые лавы. Подушечные лавы или пиллоу-лавы. Газовые извержения. Газообразные продукты извержений.

7. Типы вулканических извержений

Извержения гавайского типа. Исландский тип. Извержения стромболианского типа. Извержения вулканского типа. Извержения пелейского типа.

8. Принципы классификации магматических горных пород

Плутонические. Гипабиссальные. Вулканические. Отряды по содержанию SiO_2 . Подотряды по общей щелочности.

4.4 Темы и планы практических занятий

Практическое занятие № 1:

Магматические горные породы.

Цель: уяснить способ образования магматических горных пород; познакомиться с классификациями магматических горных пород по химическому составу и глубине залегания; рассмотреть их основные характеристики; изучить формы залегания магматических горных пород.

Задание 1. Выписать определение «Магматические горные породы» и уяснить способы их образования.

Задание 2. Изучить классификацию магматических пород по химическому составу и глубине образования и установить, в каких признаках горных пород они отражаются.

Задание 3. Изучить на конкретных примерах основные структурно-текстурные признаки магматических пород.

Задание 4. По схемам изучить основные формы залегания магматических пород в связи с условиями образования.

Задание 4. Презентация «Магматические горные породы»

В словарь: магматические горные породы, эффузивные породы, интрузивные породы, лакколиты, дайки, лополиты, факолиты, батолиты, штоки, вулканические некки, микролиты

Практическое занятие № 2:

Вопросы для обсуждения и защиты презентаций:

1. Происхождение вулканизма.
2. Источники тепла.
3. Тепловая энергия во времени.
4. Состав планет – что может плавиться?
5. Диаграммы плавкости.
6. Хондритовая модель Земли.
7. Закономерности размещения вулканов
8. Современные вулканы Земли, закономерности размещения: вулканизм континентальных окраин и островных дуг, океанический вулканизм, вулканизм континентальных рифтов, внутриконтинентальный вулканизм (горячие точки на континентах).
9. Тектоника плит: мантия, литосфера, граница «ядро-мантия».
10. Вулканизм срединно-океанических хребтов: офиолиты – ископаемая океаническая кора, магматические камеры MORB, спрединг на дневной поверхности – Исландия, океаническая литосфера за пределами осевой зоны.
11. Вулканизм деструктивных границ плит: островные дуги, процессы вдоль активных континентальных окраин, влияние косой субдукции и наложения горячих точек.

Практическое занятие № 3:

Вопросы для обсуждения и защиты презентаций:

Внутриплитные вулканы, горячие точки и мантийные плюмы: континентальные горячие точки, континентальные плато-базальты, континентальные рифты, соотношение рифтогенеза и образования плато-базальтов, проблемы геодинамических интерпретаций размещения вулканизма.

1. Четыре классических извержения: Везувий (79), Кракатау (1883), Пеле (1902), Сент-Хеленс (1980).
2. Магма и ее свойства
3. Свойства фаз: расплав, летучие компоненты, вязкость, факторы, влияющие на вязкость, реология – турбулентные и ламинарные потоки, вскипание (везикуляция), первое вскипание, второе вскипание.
4. Типы вулканической активности

5. Методы классификации: эффузивная или эксплозивная активность, обычная и гидровулканическая активность, местоположение и частота, магнитуда извержения. Эксплозивность и типы отложений – эруптивная колонна.

6. Типы извержений: гавайский, стромболианский, вулканский (вулканический), везувианский или суб-плинийский (суб-плинианский), плинийский (плинианский), ультраплинийский, пелейский. Соответствие типам извержений – смешанные типы.

7. Гидровулканические извержения: сюртсейский тип, извержения в кратерные озера, фреатоплинийские извержения, подлёдные извержения – гиалокластиты, туи.

8. Лавовые потоки

9. Базальтовые лавы: реология - вязкость и мощность потока, levées (краевые валы), протяженность лавовых потоков, лавовые потоки и поля излияния; морфологические особенности базальтовых потоков - аа-лавы (глыбовые), пахоехое-лавы (волнистые), переходы между пахоехое и аа-лавами, лавовые туннели и трубы.

10. Андезитовые и дацитовые лавы: низкий купол, куле, пелейский купол, купол выжимания, реологические аспекты лавовых куполов.

11. Риолитовые лавы: обсидиан.

12. Карбонатитовые лавы

13. Серные потоки

Практическое занятие № 4:

Вопросы для обсуждения и защиты презентаций:

1. Механизм пирокластических извержений

2. Три вида эксплозивных извержений: плинийские извержения, стромболианские извержения, вулканские извержения, влияние содержания летучих в магме на скорость извержения.

3. Динамика и рост эруптивных колонн: ширина эруптивной колонны, высота эруптивной колонны, крона эруптивной колонны.

4. Выпадение пирокластического материала и разнос тефры вулканическими эруптивными колоннами: влияние ветра на форму эруптивной колонны, влияние ветра на пеплопады, Сент-Хеленс – опыт применения теоретических расчетов для описания эруптивной колонны.

5. Пеплопады и пирокластические отложения: описание пирокластических отложений.

6. Классификация извержений по пирокластическим отложениям: отложения гавайского, стромболианского, вулканского, суб-плинийского, плинийского, ультраплинийского, сюртсейского, фреатоплинийского типов.

7. Игнимбриты: терминология, пирокластические потоки при коллапсе эруптивной колонны, расположение пирокластических потоков, реология пирокластических потоков, Долина Десяти Тысяч Дымов – пример формирования игнимбритовых отложений, морфология игнимбритов, классический игнимбрит, извержение влк. Тамбора 1815 г. – пример изучения игнимбритовых отложений, спекание частиц в игнимбритах – закономерности и следствия, автометасоматоз игнимбритов, девитрификация.

8. Пепловые волны (ash surges): волны основания – типы отложений, отложения пепловых туч, извержение Эль-Чичон 1982 г. – пример изучения пепловых волн.

9. Палящие тучи: три типа палящих туч – мерапи, пелейский, суфриер.

10. Механические отложения: оползни, грязевые потоки – лахары.

11. Кальдеры и кальдерные комплексы

12. «Модель котла» - котловина проседания, восстановленные (резургентные) кальдеры, механизм восстановления кальдеры, комплексы кальдер, образование крупных кальдер риолитовых формаций, кальдеры базальтовых вулканов.

Практическое занятие № 5:

Вопросы для обсуждения и защиты презентаций:

1. Подводный вулканизм

2. Мелководный вулканизм: базальтовые извержения, гиалокластиты, извержения кислых лав.

3. Глубоководный вулканизм: физика глубоководных извержений, пирокластические подводные извержения, гайоты (симаунты) горячих точек и СОХ, пирокластические донные отложения, подводные тефры, подводные пирокластические потоки.

4. Морфология вулканических образований

5. Моногенные вулканы: шлаковые конусы, маары, туфовые валы – отличие от мааров, туфовые конусы – отличие от шлаковых конусов, диатремы, столовые горы (туи).

6. Полигенные вулканы: простые конусы, сложные конусы, вулканические комплексы, щитовые вулканы.

7. Эрозионные формы: эрозия конусов – пять стадий разрушения; эрозия лавовых потоков – траппы, базальтовые столбы, инверсия рельефа; эрозия пирокластических образований.

8. Изучение вулканической активности прошедших эпох: письменные источники; бурение ледников: оценка объемов и типа извержений, положения вулкана, состава; анализ годовых колец деревьев; реконструкция эрозионных срезов, пределы использования принципа актуализма.

9. Влияние на климат, исторические факты: Кракатау (1883), Тамбора (1815): год без лета, Эль-Чичон (1982), 1991 – Гудзон (Чили) и Пинатубо (Филиппины), Лаки (1783).

10. Вулканизм на других планетах: Луна - лунные вулканы, лунные пирокластические отложения; Меркурий, Венера, Марс, Европа, Тритон.

5. Темы дисциплины для самостоятельного изучения

1. Примитивные базальты: коматииты, пикриты, щелочные базальты, почему MORB не примитивны.

2. Наиболее важные типы базальтов Земли: базальты срединно-океанических хребтов (MORB), базальты океанических островов (OIB), островодужные базальты (IAB), базальты континентальных рифтов, плато-базальты.

3. Лунные базальты

4. Базальтовые метеориты: метеориты с Марса – SNC.

5. Связь метаморфизма и магматизма.

6. Типы магматитов

7. Численные методы моделирования кристаллизации магм.

8. Принципы поиска первичных магм. Значение состава OI и роль мантийных перидотитов. Различные режимы плавления.

9. Дифференциация магм и выделение магматических серий. Основные дискриминационные диаграммы. Примеры.

10. Геологическое строение и эволюция магматизма Андской окраины. Отличия от магматизма островных дуг.

11. Генетические типы базальтов и принципы их фазовой интерпретации.

12. Глубинное строение островных дуг. Главные петрогенетические серии, их химический и минеральный состав.

13. Поведение микроэлементов в магматических процессах. Важнейшие индикаторные диаграммы.

14. Принципы типизации и изотопно-геохимические особенности островодужных вулканитов.

15. Стабильные изотопы в геохимии магматизма. Особенности изотопного состава кислорода в магматических породах.

16. Пирогенные рифтовые зоны: стадии развития и главные типы магматических формаций (Запад США, Камчатка).
17. Важнейшие радиогенные изотопы. Sr-Nd систематика, главная мантийная последовательность.
18. Эпиконтинентальные рифты: модели образования. Главные типы магматических серий (Африкано-Аравийский пояс).
19. Концепция изотопно-геохимических резервуаров. Природа примитивной и обедненной мантии.
20. Классификация долеритов и типы строения долеритовых силлов. Признаки кристаллизационной дифференциации.
21. Определение магмы и магматического расплава. Критические характеристики. Понятие пограничного слоя.
22. Происхождение эффузивных серий трапповой формации. “Низко-Ti” и “высоко-Ti” магмы, значение состава оливина.

Вопросы для самоконтроля:

1. К какому виду базальтов (примитивные/ не примитивные) относятся базальты: коматииты, пикриты, щелочные базальты, MORB , почему?
2. Расскажите о наиболее важных типах базальтов Земли?
3. Назовите основные особенности базальтовых метеоритов?
4. В чем заключается связь метаморфизма и магматизма?
5. Какие типы магматитов существуют? Перечислите их основные особенности.
6. Какие существуют численные методы моделирования кристаллизации магм?
7. Программа КОМАГМАТ. Основные особенности?
8. Назовите принципы поиска первичных магм?
9. Расскажите о значении состава Ol и роли мантийных перидотитов?
10. Какие существуют режимы плавления?
11. Как дифференцируется магма?
12. Как выделяются магматические серии? Привести примеры основных дискриминационных диаграмм.
13. Расскажите о геологическом строении и эволюции магматизма Андской окраины, чем отличается от магматизма островных дуг?
14. По каким принципам фазовой интерпретации различаются генетические типы базальтов?
15. Каково глубинное строение островных дуг?

16. Какой химический и минеральный состав у главных петрогенетических серий.
17. Как обосновывать важнейшие индикаторные диаграммы поведения микроэлементов в магматических процессах?
18. Какие существуют принципы типизации и изотопно-геохимические особенности островодужных вулканитов?
19. Какие вы знаете стабильные изотопы в геохимии магматизма?
20. Какие особенности изотопного состава кислорода в магматических породах?
21. Какие стадии развития и главные типы магматических формаций (Запад США, Камчатка) пиорогенных рифтовых зон?
22. Расскажите о важнейших радиогенных изотопах? Какая систематика Sr-Nd, главная мантийная последовательность?
23. Назовите модели образования эпиконтинентальных рифтов: главные типы магматических серий (Африкано-Аравийский пояс)?
24. Какая существует концепция изотопно-геохимических резервуаров? Какова природа примитивной и обедненной мантии?
25. Как классифицируются долериты и типы строения долеритовых силлов? Каковы признаки кристаллизационной дифференциации?
26. Что такое магма и магматический расплав? Каковы критические характеристики? Что обозначает пограничный слой?
27. Каково происхождение эффузивных серий трапповой формации. “Низко-Ti” и “высоко-Ti” магмы, значение состава оливина?

6. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и Лабораторные (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Лекции: вводная лекция, лекция-информация, проблемная лекция, лекция-беседа. При проведении лекционных занятий используются аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения Университета, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

Практические занятия: Ситуация-упражнение, Круглый стол (дискуссия, дебаты), Деловые и ролевые игры Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ),

технология проблемного обучения, технология учебного исследования. Работа на технологическом оборудовании. Практические работы проводятся с использованием компьютерного оборудования Университета.

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Механизм зарождения магм. Закономерности эволюции магмы и образования магматических горных пород	Лекция 1. Практическое занятие 1. Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
2	Магма и ее свойства, основы реологии	Лекция 2. Практическое занятие 2. Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
3	Интрузивный магматизм	Лекция 3. Практическое занятие 3. Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
4	Вулканические процессы. Типы вулканической активности, реология лавовых потоков.	Лекция 4. Практическое занятие 4. Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
5	Продукты вулканических извержений. Принципы	Лекция 5. Практическое занятие 5.	Лекция с использованием видеоматериалов

	классификации магматических горных пород	Самостоятельная работа	Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
--	--	------------------------	---

7. Оценочные средства (материалы) – для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Магматические процессы.

Для текущего контроля могут применяться кейс-ситуации, тесты, соответствующие содержанию тем разделов или доклады презентации по индивидуальным заданиям.

Кейс-ситуации

Кейс-ситуация – проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

Цель: выработка навыков анализа ситуации, проблемы, развития аналитического мышления, коммуникативных навыков студентов.

Задание:

1. Проанализируйте кейсовую ситуацию
2. Определите проблемы освещаются в нем.
3. Каковы истоки этих проблем.
4. Оцените эффективность решения проблем.

1. 7 декабря 1988 года произошло катастрофическое землетрясение в Армении. Погибло – 25000 человек. Осталось без крова 514000 человек. Разрушен полностью город Спитак. Разрушены частично города Ленинакан, Кировокан.

Решите тест.

1. Землетрясения и извержения вулканов относятся к таким видам ЧС:

- а) геологические б) геофизические
- в) гидрологические г) метеорологические

2. По причине возникновения землетрясения делятся на:

- а) тектонические б) цунами
- в) взрывные г) вулканические д) краевые

3. Внезапное освобождение потенциальной энергии земных недр, которое приобретает форму ударных волн и упругих колебаний (сейсмические волны), распространяющиеся во всех направлениях, называется _____.

4. Соотнесите характеристику землетрясения по международной сейсмической

шкале MSK:

1) ощущается лишь небольшой частью людей
2) трещины на крутых склонах гор и сырой почве, дома сильно повреждаются
3) изменения в почве достигают огромных размеров, многочисленные трещины, обвалы, оползни, возникают отклонения в течении рек, ни одно сооружение не выдерживает

4) ощущаются всеми, картины падают со стен, откалываются куски штукатурки, легкое повреждение зданий

а) сильно катастрофические (12 баллов)

б) слабые (1-3 балла)

в) разрушительные (8 баллов)

г) сильные (6 баллов)

5. Укажите первичные поражающие факторы землетрясений:

а) смещение, коробление, вибрация почвогрунтов

б) взрывы, пожары

в) обрушение сооружений

г) разломы в скальных породах

д) выброс природных подземных газов
Какими методами активного социально-психологического обучения можно сплотить класс? Перечислите и обоснуйте свой выбор.

2. «Три сундука»:

Применяю при обобщении темы «Вулканизм как одна из глобальных проблем человечества». Студенты делятся на группы (по количеству изучаемых проблем) и моделируют ситуацию, требующую оценки рисков от своих предложений путей решения проблем, при этом последовательно заполняют три сундука.

Первый – сундук рисков. Наполняется рисками, отвечая на вопросы:

- Что плохое может произойти, если не вмешиваться в ситуацию?

- Что плохое может произойти, если вмешаться (свой вариант вмешательства) в ситуацию?

Второй – сундук реальных угроз. Наполняется реальными угрожающими сценариями развития событий:

- Какие из рисков действительно реальны?

- Каким может быть самый разрушительный сценарий от реализации реальных рисков?

Третий – сундук «противоядий». Наполняется «противоядиями»:

- Что можно сделать, чтобы предотвратить или противостоять деструктивному развитию событий?

- Ваш вариант решения проблемы.

Критерии оценки:

– высокий уровень оценки (до 6 баллов), если студент смог глубоко проанализировать представленную кейсовую ситуацию, обозначить её проблемы, выразить цель кейса, оценить значимость и актуальность вопроса, студент способен аргументированно отвечать и защищать свое мнение;

– средний уровень оценки (до 3 баллов), если студент смог проанализировать представленную кейсовую ситуацию, обозначил её цель и основные причины возникновения, смог аргументировать свой ответ;

– низкий уровень оценки (до 1 балла), если студент определил направленность кейсовой ситуации, но не смог аргументированно ответить на вопросы к кейсу.

Пример теста для текущего контроля успеваемости студента

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ по дисциплине Магматические процессы для оценки контроля качества усвоения дисциплины.

Вариант 1.

1 Легкоплавкие, подвижные, жидкие, обедненные газом – это характерные черты:

- а) основных и ультраосновных магм
- б) кислых и средних магм
- в) лавы
- г) вторичной магмы

2 Магматизм, проявляющийся в глубинах земной коры, называется:

- а) эффузивный магматизм
- б) вторичный магматизм
- в) интрузивный магматизм
- г) остаточный магматизм

3 Расслоение жидкой магмы по удельному весу называется:

- а) гидратация
- б) ассимиляция
- в) кристаллизация
- г) ликвация

4 Интрузивные тела, залегающие между напластованиями вмещающих пород:

- а) поперечные
- б) несогласные

- в) согласные
- г) продольные

5 Структура ГП при которой все её кристаллы имеют примерно одинаковый размер, называется:

- а) тонкозернистая
- б) порфировая
- в) среднезернистая
- г) равномернозернистая

6 Кислая ($\text{SiO}_2 > 65\%$) интрузивная (глубинная) ГП называется:

- а) диорит
- б) дунит
- в) гранит
- г) габбро

7 Постмагматический процесс, в результате которого ГП образуются из остаточного расплава, называется:

- а) пневматолитовый процесс
- б) магматический процесс
- в) пегматитовый процесс
- г) гидротермальный процесс

8 Спокойное излияние базальтовой, очень подвижной, дегазированной магмы характерно для:

- а) вулканов гавайского типа
- б) вулканов пелейского типа
- в) вулканов везувианского типа
- г) мааров

9 Небольшие грязевые вулканы называются:

- а) фумаролы
- б) гейзеры
- в) сальзы
- г) термы

10 Основная (SiO_2 45-52%) эффузивная ГП называется:

- а) базальт
- б) липарит
- в) трахит
- г) кимберлит

Вариант 2

1 Вязкие, богатые газом - характерные черты:

- а) лавы
- б) вторичной магмы
- в) основных и ультраосновных магм
- г) кислых и средних магм

2 Магматизм, проявляющийся на поверхности Земли, называется:

- а) интрузивный магматизм
- б) остаточный магматизм
- в) вторичный магматизм
- г) эффузивный магматизм

3 Процесс изменения состава магмы, в результате растворения ею стенок магматической камеры:

- а) ассимиляция
- б) гидратация
- в) кристаллизация
- г) ликвация

4 Интрузивные тела, прорывающие слои вмещающих пород, называются:

- а) продольные
- б) поперечные
- в) согласные
- г) несогласные

5 Структура ГП, при которой в ней выделяются области с крупными зернами основных породообразующих минералов на фоне скрытозернистой массы вторичных минералов, называется:

- а) среднезернистая
- б) неравномернозернистая
- в) крупнозернистая
- г) порфировая

6 Основная ($45 < \text{SiO}_2 < 52 \%$) эффузивная ГП называется:

- а) пикрит
- б) диорит
- в) базальт (долерит)
- г) гранит

7 Постмагматический процесс, в результате которого минералы образуются из остаточных газов магматического расплава, называется:

- а) магматический процесс
- б) гидротермальный процесс
- в) пневматолитовый процесс
- г) пегматитовый процесс

8 Особый тип вулканов, извержение которых происходит в результате единственного взрыва большой силы:

- а) пелейский тип
- б) тип Стромболи
- в) маар
- г) тип Кракатау

9 Два основных типа вулканов:

- а) грязевые и селевые
- б) трещинные и центральные
- в) абиссальные и гипабиссальные
- г) эффузивные и интрузивные

10 Кислая ($\text{SiO}_2 > 65\%$) интрузивная ГП называется:

- а) сиенит
- б) диорит
- в) мрамор
- г) гранит

КЛЮЧ: вариант 1 1-а, 2-в, 3-г, 4-в, 5-г, 6-в, 7-в, 8-а, 9-в, 10-а

вариант 2 1-г, 2-г, 3-а, 4-г, 5-г, 6-в, 7-в, 8-в, 9-б, 10-г

Промежуточный контроль знаний студентов: основные термины и определения (гlossарий).

Вулканизм - совокупность процессов и явлений, обусловленных движением магмы в верхней мантии, земной коре и ее проникновением из глубин Земли на земную поверхность. Типичным проявлением вулканизма является образование магматических геологических тел при внедрении магмы и ее застывании в толщах осадочных пород, а также излияние магмы (лавы) на поверхность с образованием специфических форм рельефа (вулканов).

Магматизм - геологические процессы, связанные с образованием магмы, перемещением ее в земной коре и излиянием ее на поверхность, в том числе деятельность вулканов (вулканизм).

Эндогенные процессы - рельефообразующие процессы, происходящие главным образом в недрах Земли и обусловленные ее внутренней энергией, силой тяжести и силами, возникающими при вращении Земли.

Эндогенные процессы проявляются в виде тектонических движений, магматизма, в деятельности грязевых вулканов и др.

Эндогенные процессы играют главную роль при образовании крупных форм рельефа.

Вулкан - геологическое образование, возникающее над каналами и трещинами в земной коре, по которым на земную поверхность извергаются лава, пепел, горячие газы, пары воды и обломки горных пород.

Обычно на вершине вулкана располагается кратер. Очаг вулкана, где находится расплавленная магма, соединен с дном кратера жерлом вулкана, от которого могут отходить в стороны дополнительные каналы, образуя боковые кратеры.

Современные вулканы расположены вдоль крупных разломов и тектонически подвижных областей, а также в пределах ложа океана и островных дуг.

Для вулканов характерна правильная коническая форма:

- при выжимании вязкой лавы образуются куполообразные вулканы;
- при излиянии жидкой лавы образуются пологие щитообразные вулканы.

Различают:

- действующие, уснувшие и потухшие вулканы;
- центральные вулканы, извергающиеся из центрального выводного отверстия, и
- трещинные вулканы, имеющие вид зияющих трещин или ряда небольших конусов.

Барранкосы - глубокие эрозионные борозды, прорезающие в радиальном направлении склоны конусов вулканов. Барранкосы начинаются неглубокими рытвинами, которые по мере спуска вниз постепенно углубляются и расширяются.

Барранкосы образуются:

- вследствие размывающего действия воды, стекающей по склону вулкана; и
- (отчасти) вследствие выпаживающего действия сухих лавин, скатывающихся из кратера.

Вулканические горы -

- отдельные вулканические конусы и хребты, образующиеся в результате слияния отдельных вулканов: вулканический хребет в Восточных Карпатах и др.; или - вулканические нагорья: Армянское нагорье и др.

Вулканические горы могут образовывать горные страны.

Гейзер - источник, периодически выбрасывающий фонтаны горячей воды и пара на высоту 30-60 м. Гейзеры - одно из проявлений поздних стадий вулканизма, распространены в областях современной вулканической деятельности.

Гейзеры встречаются в Исландии, США, Новой Зеландии, Российской Федерации (на Камчатке). Вода гейзеров имеет температуру 80-100 град.С, в ней растворены хлориды, бикарбонаты и значительное количество кремнезема, который часто откладывается вокруг гейзера в виде накипи (кремнистого туфа).

Действующий вулкан -

- вулкан, извергающийся постоянно или периодически в настоящее время или в историческом прошлом; либо

- вулкан, об извержении которого нет сведений, но он выделяет горячие газы и воду (сульфатарная стадия).

Большинство действующих вулканов расположено на берегах и островах Тихого океана и в Яванской дуге.

Жерло вулкана - вертикальная или почти вертикальная верхняя часть канала, соединяющего очаг вулкана с земной поверхностью. Через жерло на поверхность поступают лава и другие вулканические продукты, поднимающиеся из магматического очага по выводному каналу. Когда вулкан не извергается, жерло заполнено застывшей лавой и обломками пород.

Извержение вулкана - активная деятельность вулкана, опасная для любых форм жизни, выбрасывание на земную поверхность раскаленных обломков, пепла, излияние лавы. Извержение вулкана продолжается от нескольких часов до многих лет.

При взрывных извержениях выбрасывается огромное количество обломочного материала: вулканических бомб, пепла. Выброс пепла на большую высоту в атмосферу сказывается на погоде Земли в течение долгого времени.

При некоторых извержениях вязкая магма застывает в жерле вулкана, не излившись.

Кальдера - котлообразная впадина с крутыми склонами и ровным дном, образовавшаяся вследствие провала вершины вулкана, а иногда и прилегающей к нему местности. В диаметре кальдеры достигают 10-15 км, а в глубину - несколько сотен метров. В кальдерах часто образуются озера.

Тектонические движения - механические движения земной коры под воздействием внутренней (тепловой, радиоактивной, химической) энергии Земли. Тектонические движения приводят к деформации слагающих кору пород. Различают:

- вековые колебания земной коры;

- складкообразование;
- движения по разломам;
- вертикальные и горизонтальные движения.

Текущий контроль знаний студентов: примерные индивидуальные задания.

23. Примитивные базальты: коматииты, пикриты, щелочные базальты, почему MORB не примитивны.
24. Наиболее важные типы базальтов Земли: базальты срединно-океанических хребтов (MORB), базальты океанических островов (OIB), островодужные базальты (IAB), базальты континентальных рифтов, плато-базальты.
25. Лунные базальты
26. Базальтовые метеориты: метеориты с Марса – SNC.
27. Связь метаморфизма и магматизма.
28. Типы магматитов
29. Численные методы моделирования кристаллизации магм. Программа КОМАГМАТ.
30. Принципы поиска первичных магм. Значение состава OI и роль мантийных перидотитов. Различные режимы плавления.
31. Дифференциация магм и выделение магматических серий. Основные дискриминационные диаграммы. Примеры.
32. Геологическое строение и эволюция магматизма Андской окраины. Отличия от магматизма островных дуг.
33. Генетические типы базальтов и принципы их фазовой интерпретации.
34. Глубинное строение островных дуг. Главные петрогенетические серии, их химический и минеральный состав.
35. Поведение микроэлементов в магматических процессах. Важнейшие индикаторные диаграммы.
36. Принципы типизации и изотопно-геохимические особенности островодужных вулканитов.
37. Стабильные изотопы в геохимии магматизма. Особенности изотопного состава кислорода в магматических породах.
38. Пиорогенные рифтовые зоны: стадии развития и главные типы магматических формаций (Запад США, Камчатка).
39. Важнейшие радиогенные изотопы. Sr-Nd систематика, главная мантийная последовательность.

40. Эпиконтинентальные рифты: модели образования. Главные типы магматических серий (Африкано-Аравийский пояс).

41. Концепция изотопно-геохимических резервуаров. Природа примитивной и обедненной мантии.

42. Классификация долеритов и типы строения долеритовых силлов. Признаки кристаллизационной дифференциации.

43. Определение магмы и магматического расплава. Критические характеристики. Понятие пограничного слоя.

Происхождение эффузивных серий траптовой формации. “Низко-Ti” и “высоко-Ti” магмы, значение состава оливина.

Вопросы к зачету по дисциплине «Магматические процессы»

1. Содержание понятия магматическая дифференциация (фракционирование) магматических расплавов. Типы дифференциации.

2. Процессы дифференциации и газовый перенос в магме.

3. Сущность ликвационного процесса, признаки его реализации в горных породах.

4. Кристаллизационная дифференциация (кристаллическое фракционирование) как один из главнейших механизмов дифференциации расплавов. Эмпирические доказательства реализации в природе.

5. Сущность процесса кристаллического фракционирования в движущемся потоке магмы. Доказательства реализации процесса в природе.

6. Кристаллическое фракционирование при застывании магмы. Доказательства реализации процесса в природе.

7. Процессы гравитационной дифференциации, примеры ее реализации.

8. Парциальное плавление горных пород и его влияние на состав образующихся расплавов.

9. Сущность процесса гибридации (смешения магм разного состава), эмпирические доказательства реализации процесса в природе.

10. Ассимиляция в магматических процессах. Ассимиляционные явления в основных и кислых магматических породах.

11. Роль автометасоматизма в процессах образования магматических пород.

12. Понятие о петрогенных компонентах горных пород. Корреляционные связи между петрогенными компонентами в магматических горных породах.

13. Вариационные петрохимические диаграммы, их назначение и принципы построения. Чтение петрохимических диаграмм.

14. Индексы фракционирования расплавов, их назначение, принципы расчетов, интерпретация. Примеры.
15. Петрохимические серии изверженных пород – содержание понятия, принципы выделения, петрологическое значение.
16. Фазы и фазовые отношения в магматических процессах. Химические компоненты и фазы, содержание понятий, их соотношения.
17. Классификация твердофазовых систем.
18. Понятия ликвидуса и солидуса в магматических процессах.
19. Правило фаз Гиббса, принципы его использования в магматической петрологии.
20. Принципы построения и чтение фазовых диаграмм.
21. Механизмы зарождения магматических расплавов в мантии и земной коре. Факты, их интерпретация.
22. Условия подъема и течения расплавов в мантии и земной коре. Факты, их интерпретация.
23. Температурные режимы расплавов в мантии и земной коре. Факты, их интерпретация.
24. Явления конвекции в магматических камерах, доказательства.
25. Длительность образования плутонов магматических пород. Факты, их интерпретация.
26. Механизмы образования расслоенных интрузий: существующие представления и их обоснование эмпирическими и экспериментальными данными.
27. Геодинамические режимы и магматизм Земного шара. Условия образования магматических ассоциаций в океанах.
28. Геодинамические режимы и магматизм Земного шара. Условия образования магматических ассоциаций на континентах.
29. Геодинамические режимы и магматизм Земного шара. Условия образования магматических ассоциаций в активных и пассивных зонах перехода океан-континент.
30. Особенности магматических процессов в раннем докембрии. Факты, их интерпретация.
31. Содержание понятия элементы-примеси в магматических горных породах, коэффициенты их распределения в системах минерал (минералы)– расплав. Петрогенетическое значение коэффициентов распределения элементов-примесей (примеры).
32. Понятие о совместимых и несовместимых химических элементах, их петрогенетическое значение.

33.Использование изотопов рубидия и стронция для решения петрогенетических вопросов: происхождения гранитов, эволюции мантийных и коровых магм, геологического возраста магматических горных пород.

34.Факторы магматизма.

7. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- Лабораторное занятие 1	3 баллов	10 баллов	
- Лабораторное занятие 2	3 баллов	10 баллов	
- Лабораторное занятие 3	3 баллов	10 баллов	
- Лабораторное занятие 4	3 баллов	10 баллов	
- Лабораторное занятие 5	3 баллов	10 баллов	
Промежуточная аттестация (зачет)			50 баллов
Итого за семестр (дисциплину) зачет			100 баллов

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Основная литература

Гусев, В. В. Геология и литология : учебное пособие для СПО / В. В. Гусев. — Саратов : Профобразование, 2022. — 303 с. — ISBN 978-5-4488-1376-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116258.html>

Кныш, С. К. Общая геология : учебное пособие / С. К. Кныш ; под редакцией А. А. Поцелуева. — 3-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 205 с. — ISBN 978-5-4497-1284-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147267.html>

Белов, С. В. Эндогенная активность Земли и биосоциальные процессы / С. В. Белов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 172 с. — ISBN 978-5-9729-2618-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/154650.html>

Кухарик, Е. А. Современные геологические процессы на территории юго-западной Беларуси / Е. А. Кухарик. — Минск : Белорусская наука, 2024. — 157 с. — ISBN 978-985-08-3080-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142346.html>

Полетаева, Н. А. Ведение технологических процессов инженерно-геологических исследований : учебник для СПО / Н. А. Полетаева. — Саратов : Профобразование, 2026. — 429 с. — ISBN 978-5-4488-2977-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный

ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/160883.html>

9.2 Дополнительная литература

1. Палеозойский толеитовый магматизм в кольской провинции: ареал, возраст, связь с щелочным магматизмом; Арзамасцев А.А., Федотов Ж.А., Арзамасцева Л.В., Травин А.В.; Доклады Академии наук. 2010. Т. 430. № 5. С. 662-666.

<https://elibrary.ru/item.asp?id=13066631>

2. Богатилов О.А., Петров О.В., Шарпенков Л.Н. Петрографический кодекс России. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования. ФГБУ «ВСЕГЕИ», Санкт-Петербург, 2008 г., 203 стр. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система www.geokniga.org: [сайт]. — URL: <http://www.geokniga.org/books/15382>

3. Афанасьев Г.Д. Избранные труды. Магматические формации и общие проблемы геологической петрологии Наука, Москва, 1981 г., 519 стр., УДК: 552.2:551.24:550.93:553.061. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система www.geokniga.org: [сайт]. — URL: <http://www.geokniga.org/books/17839>

9.3 Программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro
2. Физика пласта Professional group
3. WinRAR
4. Microsoft Office Professional Plus 2016
5. Visual Studio Professional 2015
6. Adobe Acrobat Pro DC
7. ABBYY PDF Transformer+
8. Программное обеспечение «interTESS»
9. ПО Kaspersky Endpoint Security
10. «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)

9.4 Профессиональные базы данных –и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
3. Электронная библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)
4. Электронная библиотечная система ЮРАЙТ (<http://www.biblio-online.ru>)
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>);

6. Электронно-библиотечная система BIBLIO-ONLINE.RU (<https://www.biblio-online.ru>);
7. Электронно-библиотечная система Library Explorer 2.1 (установлена на компьютерах к компьютерных классах и в библиотеке)
8. Специализированная база данных «Экология: наука и технологии» <http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/>
9. Специализированная база данных «Глубинный магматизм» www.igc.irk.ru > images > labs18-3
10. Электронный петрографический справочник <https://vsegei.ru> >

10 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- 1) библиотечный фонд ФГБОУ ВО «СахГУ»;
- 2) мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;
- 3) компьютерное оборудование;
- 4) контурные карты

При подготовке к практическим занятиям и самостоятельной работе можно использовать компьютерные классы со стандартным программным обеспечением.

Лекционные занятия должны проходить в мультимедийной аудитории, оснащенной компьютером и проектором. Лекции желательно сопровождать презентацией, содержащей теоретический иллюстративный материал. Презентация должна быть построена по следующему принципу: тема, цель, задачи лекции, краткое содержание предыдущей лекции, теоретический материал, итоги лекционного занятия, обозначены вопросы и задания для самостоятельного изучения, тема следующей лекции.

Презентации по лекционному курсу разбиты по темам, по отдельно взятой теме может быть несколько презентаций.