Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.04.2026 10:36:17
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ К.И. Лушин
«27» февраля 2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.2.ЭД.1.1 _Лабораторные методы структурной диагностики геоматериалов

Специальность
21.05.04. «Горное дело»

Специализация
Маркшейдерское дело

Квалификация
Специалист

Формы обучения
заочная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Доцент _____ / Кузина А.В. /
И.О. Фамилия

Согласовано:
Заведующий кафедрой ПГПС, к.т.н.доцент _____ / Пуляев И.С. /
И.О. Фамилия

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины....5
3.1.Виды учебной работы и трудоемкость....5
3.2.Тематический план изучения дисциплины....6
3.3.Содержание дисциплины....7
3.4. Тематика практических работ....8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение....8
4.1. Нормативные документы....8
4.2. Основная литература:....9
4.3. Дополнительная литература:....9
4.6. Программное обеспечение и интернет-ресурсы: 9
5.Материально-техническое обеспечение....10
6.Методические рекомендации 11
6.1.Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....11
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....12
7.Фонд оценочных средств....12
7.1.Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
7.2.Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
7.3.Оценочные средства....13
7.3.1. Текущий контроль....13
7.3.2.Промежуточная аттестация 14
7.3.3. Вопросы для подготовки к зачету....16
7.4.Примерное тестовое задание для проверки знаний по дисциплине «Лабораторные методы структурной диагностики геоматериалов» 17

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины сформировать у студентов знания и развить навыки самостоятельного выполнения исследовательских работ на основе анализа и оценки точности результатов маркшейдерских измерений, связанных с изучения минералов и горных пород методами оптической и радиоспектроскопии, определения примесных и собственных дефектов минералов, типоморфных признаков минералов и горных пород.

К основным задачам освоения дисциплины «Лабораторные методы структурной диагностиеи геоматериалов»» следует отнести:

– задачу осветить основные направления научно-технического прогресса в области теоретических основ химических и физико-химических методов исследования и методов испытания геоматериалов;

– показать роль науки в создании эффективных методов испытания геоматериалов до их разрушения, неразрушающие испытания геоматериалов;

– изучить и освоить современные химические и физико-химические методы исследования и методы лабораторных и производственных испытаний;

– рассмотреть измерительные приборы и испытательные оборудование, а также методы статистической обработки экспериментальных данных;

Обучение по дисциплине «_Лабораторные методы структурной диагностики геоматериалов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2. Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ИОПК-2.1. Владеет навыками оценки достоверности и технологичности отработки разведанных запасов пластовых месторождений твердых полезных ископаемых. ИОПК-2.2. Владеет навыками геолого-промышленной оценки рудных месторождений полезных ископаемых, ИОПК-2.3. Осуществляет производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями
ОПК-12. Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	ИОПК-12.1. Знает методы определения пространственно-геометрического положения объектов; - технологию выполнения геодезических и маркшейдерских измерений; методику обработки результатов измерений, ИОПК-12.2. Обладает навыками работы с геодезическими приборами. ИОПК-12.3. Владеет технологией. геодезических и маркшейдерских работ при строительстве горных предприятий и проведении горных выработок

	ИОПК-12.4. Может вести учѐт, определять состояние и движение запасов, подсчет потерь и разубоживания полезного ископаемого, проводить оконтуривание месторождений полезных ископаемых
ОПК-18. Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	ИОПК-18.1. Умеет планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования ИОПК-18.2. Умеет обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий ИОПК-18.3. Может осуществлять патентный поиск, изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований ИОПК-18.4. Может проводить сертификационные испытания (исследования) качества продукции горного предприятия, используемого оборудования, материалов и технологических процессов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б.1.2.ЭД.1.1 Лабораторные методы структурной диагностики геоматериалов относится к элективной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина «Лабораторные методы структурной диагностики геоматериалов» относится к элективной части образовательной программы. Дисциплина «Лабораторные методы структурной диагностики геоматериалов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Химия;
- Физика;
- Геология.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

3.1.Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.1. Заочная форма обучения

	Вид учебной работы		**Семестры**

№ п/п		Количество часов	5	6
1	**Аудиторные занятия**	**16**	16	
	В том числе:			
1.1	Лекции	8	8	
1.2	Семинарские/практические занятия	8	8	
1.3	Лабораторные занятия			
2	**Самостоятельная работа**	**92**	92	
2.1	Расчетные работы	42	42	
2.2	рефераты	25	25	
2.3	коллоквиум	25	25	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет	**зачет**	зачет	
	Итого	**108**	108	

3.2.Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Введение. Термический анализ. Аппаратура.Общая характеристика геологических процессов и минералов	16	1	2			13
1.1	Тема 1.1.Химические и физико-химические методы исследований состава и стойкости горных пород	14	1				13
1.2	Тема 1.2.Макроскопические и микроскопические методы исследования минералов в горных породах	16	1	2			13
1.3.	Тема 1.3. Рентгенография- метод исследования кристаллических структур в горных породах.	15	2				13
2	Раздел 2. Электронная микроскопия, микрозонд, растровый микроскоп	16	1	2			13
2.1.	Тема2.1. Метод электронной микроскопии	14	1				13

2.2.	Тема 2.2.Рентгеновская компьютернаяя томография	17	1	2			14
Итого		**108**	**16**	**8**			**92**

3.3.Содержание дисциплины

Тема 1. Вводная часть.
Общая характеристика геологических процессов. Экзогенная и эндогенная группы геологических процессов.
Эндогенные процессы: тектонические процессы, магматизм, метаморфизм. Их связь и общие черты. Термический анализ. Аппаратура. Особенности пробоподготовки.Методы измерений температур и способы изучения термических эффектов в веществе Термический анализ.Дегидратация минералов. Основы качественного и количественного термического анализа. Диссоциация минералов.
Факторы, влияющие на результаты термического анализа. Органическое вещество в термических исследованиях осадочных и метаморфических пород.
Аппаратура термического анализа. Техника проведения работ и подготовка образцов.

Тема 1.2 Химические и физико-химические методы исследований состава и стойкости горных пород
Основы качественного и количественного химического анализа. Физико-химические метода анализа. Макроскопический и микроскопический методы исследования минералов и горных пород, изучаемые характеристики пород. Гранулометрический, шлиховой анализ, сепарация по удельному весу и магнитности компонентов пород.
Химический и минералогический состав пород.Основные элементы оптических приборов. Примеры микроскопического и макроскопического описания.

Тема 1.3. Макроскопические и микроскопические методы исследования минералов в горных породах
Метрология и стандартизация. Измерительные инструменты и аппаратура общего назначения. Приборы и методы определения структурных характеристик и основных свойств строительных материалов.
Требования к инженерно-геологической изученности шахт, рудников и отвальных территорий при разведке месторождений полезных ископаемых. Методы инженерно-геологических прогнозов: аналогии, оценки действующих факторов, расчетные, моделирования. Значения инженерно-геологических исследований для повышения промышленной и экологической безопасности и экономичности при горных работах. Рентгенография - метод исследования кристаллических структур и идентификации минеральных фаз горных пород.
Рентгенографическая диагностика и ее задачи. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Количественный рентгенографический фазовый анализ. Принципы работы рентгеновских дифрактометров. Уравнение Вульфа-Брэгга
Особенности подготовки образцов для исследования, съемки и расшифровки дифрактограмм

Раздел 2. Электронная микроскопия, микрозонд, растровый микроскоп

Раздел 2.1. . Метод электронной микроскопии. Рентгенография - метод исследования кристаллических структур и идентификации минеральных фаз горных пород. Рентгенографическая диагностика и ее задачи. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Количественный рентгенографический фазовый анализ. Принципы работы

рентгеновских дифрактометров. Уравнение Вульфа-Брэгга Особенности подготовки образцов для исследования, съемки и расшифровки дифрактограмм. Спектроскопические методы исследования разнообразны: спектроскопия п ультрафиолетовом (УФ), видимом, ближнем инфракрасном (БИК) диапазонах (оптическая спектроскопия), инфракрасная спектроскопия (ИКС), люминесцентная спектроскопия, магнитная резонансная спсктрскопия (ЯМР), ядерная гамма-спектроскопия (ЯГР), лазерная рамановская спектроскопия или комбинационное рассеяние света (КРС).
Электронный парамагнитный резонанс. (ЭПР)
Тема 2.2. Рентгеновская компьютернаяя томография.
РФА один из современных спектроскопических методов исследования вещества с целью получения его элементного состава, Качественный состав и количественное содержание элементов. Аппаратура. Принцип работы рентгенофлуоресцентной техники. Анализ спектра. РФА. Калибровочная программа. Особенности пробоподготовки.
Использование в промышленности, науке. Компьютерная томография - метод неразрушающего послойного исследования внутренней структуры объекта
Использование рентгеновской компьютерной томографии в геологических исследованиях. Методика проведения Рентгеновской компьютерной томографии. Виртуальный срез и объемное изображение. Примеры описания полученных изображений

3.4. Тематика практических работ

Наименование практической работы
Изучение и диагностика важнейших практических свойств минералов (цвет, блеск, прозрачность, текстуры, структура
Изучение и диагностика главнейших генетических типов горных пород.
Вещественный состав твердых полезных ископаемых.
Определение инженерно-геологических характеристик глинистых и раздельно-зернистых пород.
Определение грансостава, построение графика и определение вида и состояния породы.
Изучение аппаратуры и методов натурных инженерно-геологических исследований.

3.5.Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы

1.ОСТ 41-08-212-04 Управление качеством аналитических работ. Нормы погрешности при определении химического состава минерального сырья и классификация методик лабораторного анализа по точности результатов

2.ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0-2015 "Межгосударственная система стандартизации. Основные положения" и ГОСТ 1.2-2015 "Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены"

3. СанПин санитарные правила, регулирующие требования к помещениям и оборудованию клинических лабораторий

4. ГОСТ 12.1.005-88 Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Электронный ресурс]: утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 29.09.1988 N 3388) (ред. от 20.06.2000). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4.2. Основная литература:

1.) Ермолов В.А., Ларичев Л.Н., Мосейкин В.В. «Основы геологии» (2 изд.). М., МГГУ, 2008, 30 п.л.
2. Ермолов В.А. «Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых». М., МГГУ, 2005, 26.5 п.л.
3. Ермолов В.А., Дунаев В.А., Мосейкин В.В. «Кристаллография, минералогия и геология камнесамоцветного сырья» (2 изд.). М., МГГУ, 2007, 20 п.л.
4. Ермолов В.А., Ларичев Л.Н., Тищенко Т.В., Кутепов Ю.И. «Горнопромышленная геология твердых горючих ископаемых». М., МГГУ, 2009, 40 п.л.
5 Ермолов В.А., Попова Г.Б., Мосейкин В.В., Ларичев Л.Н., Харитоненко Г.Н. «Месторождения полезных ископаемых» (4 изд.). М., МГГУ, 2009, 35 п.л.
5. Авдонин В.В.. Мосейкин В.В., Ручкин Г.В., Шатагин Н.Н. и др. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых. // Под ред. Авдонина В.В. – допущено УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебника для студентов, обучающихся по направлению «Геология» - М.: Изд. центр «Академия», 2011 г., 409 с.
6. Гальперин А.М., Зайцев В.С., Норватов Ю.А., Харитоненко Г.Н. «Гидрогеология». М., МГГУ, 2009, 25.5 п.л.
7. Гальперин А.М., Зайцев В.С. «Инженерная геология». М., МГГУ, 2009, 35.5 п.л.
8. Гальперин А.М., Фёрстер В., Шеф Х.-Ю. «Техногенные массивы и охрана природных ресурсов». Учебное пособие. М., МГГУ, 2006, т. 1, 2, 41 п.л.

4.3. Дополнительная литература:

Горбатова А.П., Кантор Е.М., Лущихин Г.М. и др. "Термины и понятия обязательные для студентов горных специальностей при изучении геологических дисциплин". Учебное пособие.- М.: МГИ,1989.
Зайцев В.С. Термины и понятия, обязательные для студентов горных специальностей при изучении дисциплин «Гидрогеология» и «Инженерная геология». Учебное пособие. – М.: МГГУ, 2009, с.
Тищенко Т.В., Щёкина М.В. Лабораторный практикум «Минералы» // Утверждено УМС МГГУ в качестве учебного пособия. - М.: МГГУ, 2006, 89 с
Тищенко Т.В., Щёкина М.В. Лабораторный практикум «Горные породы» // Утверждено УМС МГГУ в качестве учебного пособия. - М.: МГГУ, 2006, 50

4.6. Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение – лицензионные программы Лира-10.2; AutoCAD.
1. Программное обеспечение для расчетов устойчивости карьерных откосов UST;
2. Программное обеспечение для расчетов уплотнения и несущей способности естественных и намывных оснований;
3. Программное обеспечение для определения физико-механических свойств горных пород;
4. www.polymus.ru - политехнический музей;
5. www.sgm.ru - Музей Истории Земли (Геологический музей им. В.И. Вернадского);
6. www.museum.ru/M332 - Минералогический музей им. А.Е.Ферсмана РАН;
7. http://www.igem.ru/site/muzei/muzei.html - Рудно-петрографический музей ИГЕМ РАН;
8. www.museum.ru/M1143 - Геологический музей им. профессора В.В. Ершова МГГУ;

9. www.museum.ru/M277 - Геологический музей Всероссийского научно-исследовательского института минерального сырья им. Н.М.Федоровского;
10. www.msuee.ru - Московский государственный университет природообустройства;
11. www.museum.msu.ru - Музей землеведения МГУ;
12. www.rsl.ru - Российская государственная библиотека ("Ленинская").
13.Department of Geosciences, University of Arizona - English
URL: http://www.geo.arizona.edu/
The Department of Geosciences focuses on research and education dealing with the nature, genesis and history of the Earth and its crust, and with the evolution of the environment and biota at the Earth's surfa ce.

14. Earth and Space Sciences (Geology and Geophysics) at UW - English
URL: http://www.geophys.washington.edu/
The Earth and Space Sciences at the University of Washington (formerly Geology and Geophysics).

15. Geology & Geophysics Homepage – English
URL: http://www.seismo.berkeley.edu/geology/
The web site of the UC Berkeley Dept of Geology and Geophysics.

16. Minerology and Lithology Museum - English
URL: http://www.arca.net/db/musei/minerolo.htm
The Minerology and Lithology Museum in Florence, Italy.

17. Museum of Paleontology - English
URL: http://www.ucmp.berkeley.edu/
The Museum of Paleontology, University of California, Berkeley. UCMP's mission is the conservation of paleontological materials, collections development, and research and instructional support. The Museum's enormous collections are ranked 4th in America in size, and include protists, plants, invertebrates and vertebrates.

18.RockWare –English URL: http://www.rockware.com/
RockWare- Golden, Colorado: geology software for the mining, petroleum, environmental and academic communities. Earth sciences software for all geologic disciplines: hydrogeology/hydrology/groundwater, geochemistry, geophysics, geotechnical, stratigraphy, geography, soil science, engineering, exploration and more.

19. Studies in Geology at The University of Toronto - English
URL: http://opal.geology.utoronto.ca/
The University of Toronto Department of Geology.

5.Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2304, АВ4212 а и аудитории общего фонда.
Методика преподавания дисциплины «Лабораторные методы структурной диагностики геоматериалов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование активных и интерактивных форм занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.
В программе курса отведено место как для лекционных занятий, предназначенных для освоения материала, так и для практических, помогающих получить конкретные навыки и закрепить полученные знания. В ходе лекции преподаватель знакомит студентов с теоретическими аспектами дисциплины, сопровождая их по необходимости

демонстрационно-визуальными материалами. Во время практических занятий в группах проходит рассмотрение специфических вопросов.
Занятия сопровождаются демонстрацией тематических презентаций и видеофильмов из фильмотеки кафедры по показам фильмов.
Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и в целом по дисциплине составляет 20% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

6.Методические рекомендации

6.1.Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1 Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.
6.1.2 На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД).
6.1.3 Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:
– виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);
– виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
– форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.
6.1.4 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.
6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.
6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.
6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.
6.1.8 При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, согласно РПД, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.
В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Использовать фронтальный опрос давая возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.
В заключительной части семинарского занятия следует подвести итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.
6.1.9 Целесообразно в ходе защиты рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.
Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха).

6.1.10 Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.
6.1.11Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-х недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученной на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.
6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.
6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

7.Фонд оценочных средств

7.1.Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".
Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:
- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.
В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:
Во пятом семестре:
- подготовка к практическим занятиям, выполнение графических заданий и их защита; тест; защита практических работ; зачет.

7.2.Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).
Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:
Форма промежуточной аттестации: зачет.
Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной

дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «Лабораторные методы структурной диагностики геоматериалов». На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Лабораторные методы структурной диагностики геоматериалов», а именно выполнить расчетных - 4 работ. Если не выполнены необходимые условия, студенты получают незачет.

Шкала оценивания для зачета:

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные РПД. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных РПД. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3.Оценочные средства

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- выполнение и защита расчетных работ;
- коллоквиум;
- прием зачета.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают темы контрольных работ, вопросы к зачету и темы рефератов.

7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: *расчетные самостоятельные работы, тесты.*

Темы расчетно-графических работ:

Построение геологических, гидрогеологических планов и разрезов;

Произведение подсчета запасов полезных ископаемых;

Расчет скоростной высоты;

Расчет величины притока к одиночным вертикальным и горизонтальным дренам при напорном и безнапорном режимах фильтрации;
Расчет показателей физико-механических свойств горных пород;
Обработка результатов комбинированного гранулометрического анализа песчано-глинистых пород;
Определение инженерно-геологических характеристик глинистых и раздельно-зернистых пород;
Определение гранулярного состава, построение графика и определение наименования породы.
Темы рефератов по дисциплине «Лабораторные методы структурной диагностики геоматериалов»**:**
1.Расчет показателей физико-механических свойств горных пород;
2.Обработка результатов комбинированного гранулометрического анализа песчано-глинистых пород;
3.Определение инженерно-геологических характеристик глинистых и раздельно-зернистых пород;
4.Определение гранулярного состава, построение графика и определение наименования породы.
5. Инженерно-геологическая классификация горных пород.
6. Общая устойчивость массивов горных пород.
7.. Сжимаемость горных пород.
8. Геоэкологический мониторинг.
9. Геомеханический контроль.

7.3.2.Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в 5 семестре обучения в форме зачета.
Зачет проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.
Регламент проведения зачета:
1. В билет включается 2 вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания
2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и практических занятиях (прилагается).
3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.
4. Проведение аттестации (зачета) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"
Форма, предусмотренная учебным планом –зачет. Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все расчетные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Расчет показателей физико-механических свойств горных пород.	Оформленные расчетной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.

Построение геологических планов.	
Самостоятельная работа. Расчет гранулометрического состава образца	Оформленный отчет о работе, предусмотренной рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.

Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

Форма промежуточной аттестации: в 5 семестре - зачет,
Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».
К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Лабораторные методы структурной диагностики геоматериалов» (выполнили и защитили лабораторные работы, выполнили контрольную работу).

7.3.3. Вопросы для подготовки к зачету

Примерный контрольный тест по минералам:

1. Минералом называется: 1) природное химическое соединение элементов; 2) природное химическое соединение элементов или самородный элемент, однородное по составу и строению.
2. Большинство минералов в природных условиях встречаются в виде: 1) тонких пленок; 2) кристаллически-зернистых агрегатов; 3) монокристаллов.
3. Какие из названных минералов обладают непостоянной окраской: 1) кварц; 2) флюорит; 3) кальцит; 4) барит; 5) пирит; 6) галит.
4. Способность минералов отражать на них падающий свет называется: 1) цветом; 2) спайностью: 3) блеском; 4) побежалостью.
5. Спайностью называется: 1) способность минералов раскалываться по определенным кристаллографическим направлениям; 2) способность образовывать гладкие плоскости; 3) способность минералов раскалываться по определенным кристаллографическим направлениям с образованием зеркально-гладких плоскостей.
6. Укажите минералы с весьма совершенной и совершенной спайностью: 1) нефелин; 2) кальцит; 3) тальк; 4) пирит; 5) флогопит; 6) кварц; 7) графит; 8) ортоклаз; 9) лабрадор; 10) галенит.
7. Твердыми минералами называются такие, которые 1) царапаются ногтем; 2) царапаются стеклом; 3) царапают стекло.
8. Укажите минералы, обладающие ирризацией: 1) эпидот; 2) пирит; 3) лабрадор; 4) борнит; 5) хромит; 6) олигоклаз; 7) халькопирит.
9. Принципами классификации минералов являются: 1) диагностические свойства; 2) химический состав и внутреннее строение; 3) химический состав и промышленное использование.
10. Какие из приведенных наименований соответствуют классам минералов: 1) силикаты: 2) кислородосодержащие соединения; 3) карбонаты; 4) фосфаты; 5) простые вещества; 6) сульфиды; 7) хлориды; 8) галоиды; 9) окислы и гидроокислы; 10) вольфраматы.
11. Какие минералы пользуются наибольшей распространенностью в земной коре: 1) сульфиды; 2) кислородосодержащие соединения; 3) галоиды; 4) простые вещества.
12. Какие из перечисленных свойств наиболее характерны для минералов класса карбонатов: 1) высокая твердость; 2) совершенная спайность; 3) реакция с соляной кислотой; 4) растворимость в воде (вкус).
13. Назовите наиболее характерные диагностические свойств кварца: 1) низкая твердость; 2) высокая твердость; 3) совершенная спайность; 4) отсутствие спайности; 5) жирный блеск на сколе; 6) металлический блеск; 7) прозрачность в мелких зернах; 8) непрозрачность в мелких зернах.
14. Какие из минералов имеют характерный цвет черты: 1) кальцит; 2) сфалерит; 3) гематит; 4) хромит; 5) кварц.
15. Укажите твердость минералов Шкалы Мооса (начиная с наименьшей твердости): кальцит; гипс; кварц; ортоклаз; апатит; тальк; корунд; топаз; флюорит; алмаз.
16. Горной породой называется: 1) устойчивая ассоциация минералов; 2) природная ассоциация минералов, устойчивая в данных физико-химических условиях; 3) устойчивая парагенетическая ассоциация минералов, образующая в земной коре геологически самостоятельные тела.
17. Изучением горных пород занимается: 1) общая геология; 2) минералогия; 3) петрография; 4) геодинамика.
18. Горные породы образуются в результате: 1) затвердевания (кристаллизации) магмы; разрушения ранее существовавших пород и отложения продуктов разрушения; перекристаллизации горных пород любого происхождения. 2) кристаллизации магмы;

осаждения из горячих водных растворов; взаимодействия химически активных веществ с окружающими породами. 3) перекристаллизации пород любого генезиса под действием давлений и температур; кристаллизация магмы; разрушения ранее существовавших пород и накопления продуктов разрушения в пониженных участках земной поверхности; извержения вулканов; осаждения из растворов в поверхностных условиях.

19. Интрузивные магматические породы образуются в результате: 1) кристаллизации магмы в толще земной коры; 2) затвердевания магмы на поверхности; 3) затвердевания магмы на поверхности или в толще земной коры.

20.Осадочные обломочные горные породы образуются в результате: 1) осаждения вещества из растворов при нормальных давлениях и температурах и жизнедеятельности растений и животных; 2) разрушения ранее существовавших пород любого генезиса и отложения продуктов разрушения в морских или континентальных условиях; 3) осаждения вещества их коллоидных или истинных растворов; 4) жизнедеятельности растений и животных и накопления органического вещества.

21. Регионально-метаморфические горные породы образуются в результате: 1) перекристаллизации ранее существовавших пород любого генезиса под воздействием высоких температур и давлений; 2) взаимодействия химически активных веществ, поступающих из магматического очага, с окружающими породами; 3) взаимодействия химически активных веществ с окружающими породами и воздействия высоких температур и давлений.

22. Магматические интрузивные породы могут состоять: 1) из обломков минералов и пород; 2) только из зерен минералов; 3) из зерен минералов и вулканического стекла или только вулканического стекла.

23. Метаморфические горные породы могут состоять: 1) из обломков минералов и пород; 2) только из зерен минералов; 3) из зерен минералов и вулканического стекла или только вулканического стекла.

24. Осадочные химико-органогенные горные породы могут состоять: 1) из обломков минералов и пород; 2) только из зерен минералов или органических веществ.

25. Структурой горной породы называются такие особенности ее строения, которые обусловлены: 1) формой, размерами, взаимоотношениями и степенью кристалличности составных частей породы; 2) характером распределения в пространстве и плотностью заполнения пространства составными частями; 3) ориентировкой в пространстве минеральных агрегатов.

26. Принципами классификации магматических горных пород являются: 1) вещественный состав и формы залегания; 2) химический состав и условия образования; 3) содержание кремнекислоты SiO_2.

27. Главными минералами кислых магматических горных пород являются: 1) полевые шпаты, кварц, слюды; 2) полевые шпаты, роговая обманка или пироксены; 3) основные плагиоклазы и амфиболы (роговая обманка) или пироксены; 4) пироксены, амфиболы и оливин; 5) полевые шпаты и нефелин.

28. Главными минералами основных магматических горных пород являются: 1) полевые шпаты, кварц, слюды; 2) полевые шпаты, роговая обманка или пироксены; 3) основные плагиоклазы и амфиболы (роговая обманка) или пироксены; 4) пироксены, амфиболы и оливин; 5) полевые шпаты и нефелин.

29. Осадочные обломочные горные породы классифицируются: 1) по размеру обломков; 2) по степени окатанности обломков; 3) по размеру обломков и характеру связи между ними.

30. Гранит может содержать: 1) полевых шпатов - 60-80%, кварца -10-30%, слюд - 5-15%; 2) кварца 40-50%, полевых шпатов 30-40%, слюд 5-15%; 3) полевых шпатов 70-80%, слюд или амфиболов 20-30%; 4) основных плагиоклазов -100% или основных плагиоклазов 40-50% и амфиболов или пироксенов 50-40%; 5) амфиболов, пироксенов или оливина - 100%.

31. Габбро может содержать: 1) полевых шпатов - 60-80%, кварца -10-30%, слюд - 5-15%; 2) полевых шпатов 70-80%, слюд или амфиболов 20-30%; 3) основных плагиоклазов -100% или основных плагиоклазов 40-50% и амфиболов или пироксенов 50-40%; 4) амфиболов (роговой обманки), пироксенов или оливина - 100%.
32. Какие из перечисленных пород относятся к классу карбонатных: 1) известняк; 2) гипс; 3) боксит; 4) мергель; 5) диатомит; 6) доломит.
33. Конгломератом называется порода, состоящая: 1) из округлых сцементированных обломков минералов и пород размером более 2 мм; 2) из угловатых сцементированных обломков размеров более 2 мм; 3) из округлых несцементированных (рыхлых) обломков размером менее 2 мм.
34. Метаморфические горные породы классифицируются: 1) по условиям образования (по видам и стадиям метаморфизма; 2) по минеральному составу; 3) по структурам и текстурам.
35. Скарны состоят из: 1) кварца, полевых шпатов, слюд; 2) граната, кварца, пироксена, амфиболов и рудных минералов (магнетита, вольфрамита, молибденита, галенита, сфалерита, касситерита); 3) кварца и слюд.
36. Иерархическая группировка месторождений по процессам и условиям их образования – это: 1) генетическая классификация МПИ; 2) морфологическая классификация МПИ; 3) минералого-технологическая классификация.
37. Угол между линией падения и ее проекцией на горизонтальную плоскость: 1) угол склонения; 2) угол падения; 3) азимут простирания; 4) азимут падения.
38. Комплекс исследований и работ, направленных на выявление месторождений полезных ископаемых – это: 1) разведка; 2) поиски; 3) геологическая съемка.
39. Назовите морфологические типы тел полезных ископаемых: 1) изометричный, плитообразный, трубообразный; 2) эндогенный, экзогенно-эндогенный, экзогенный.
40. Небольшое интрузивное тело, изогнутое в виде чечевицы и располагающееся в сводовых частях складок согласно с вмещающими породами: 1) лополит; 2) лакколит; 3) некк; 4) силл; 5) шток; 6) батолит; 7) дайка; 8) факолит.
41. Скопление в земной коре полезной минерализации, которое по условиям залегания, количеству и качеству пригодно для промышленного использования (разработки) при современном состоянии техники и технологии добычи и переработки. 1) полезное ископаемое; 2) месторождение полезных ископаемых; 3) минеральное сырье.
42. Природное минеральное образование, которое используется в народном хозяйстве в естественном виде или после предварительной обработки (переработки) путем дробления, сортировки, обогащения для извлечения ценных металлов или минералов – это: 1) полезное ископаемое; 2) руда; 3) минеральное сырье.
43. Разрывное тектоническое нарушение, у которого висячее крыло поднято относительно лежачего. 1) сброс; 2) взброс; 3) надвиг; 4) сдвиг; 5) горст; 6) грабен.
44. Тела (месторождения) полезных ископаемых, образовавшиеся одновременно с вмещающими породами – это: 1) сингенетические тела полезных ископаемых; 2) эпигенетические тела полезных ископаемых.
45. Классификация складок по характеру сочленения крыльев подразделяет складки на: 1) прямые, 2) косые, 3) сундучные, 4) опрокинутые, 5) изоклинальные, 6) веерообразные, 7) лежачие, 8) перевернутые, 9) нормальные округлые, 10) нормальные остроугольные.
46. Принципы разведки: 1) стратиграфические, структурные, литологические, магматические, геохимические, геоморфологические, геофизические; 2) последовательных приближений, полноты исследований, равной достоверности, наименьших затрат средств и времени; 3) геологические и негеологические.
47. Классификация, которая систематизирует месторождения полезных ископаемых по форме и условиям залегания тел полезных ископаемых среди вмещающих пород: 1) генетическая; 2) морфологическая; 3) минералого-петрографическая (промышленная).

48. Промышленная классификация подразделяет МПИ на: 1) эндогенную, эндогенно-экзогенную, экзогенную серии; 2) твердое топливно-химическое сырье, жидкое и газообразное топливно-химическое сырье, металлы, нерудное сырье для металлургии, технологическое сырья, сырье для строительной индустрии, горно-химическое сырье, гидро-газовое сырье; 3) изометричные, пластообразные, трубообразные тела.
49. Природные разновидности полезных ископаемых, выделяемые в зависимости от минерального состава, текстурных и структурных особенностей с учетом возможности пространственного обособления – это: 1) месторождения полезных ископаемых; 2) промышленные сорта; 3) типы полезных ископаемых.
50. Способность породы изнашивать разрушающий ее инструмент – это: 1) хрупкость; 2) абразивность; 3) трещиноватость; 4) водопроницаемость; 5) плывучесть; 6) пористость.

7.4.Примерное тестовое задание для проверки знаний по дисциплине «Лабораторные методы структурной диагностики геоматериалов»

1. Природные химические соединения или отдельные элементы, однородные по химическому составу и внутреннему строению, образовавшиеся в результате различных физико-химических процессов, происходящих в земной коре и на ее поверхности – это: а) минералы; б) структурные этажи; в) геологические формации.
2. Основная форма выделения минералов в природе: а) конкреции; б) кристаллическизернистые агрегаты; в) дендриты.
3. Какой геологический процесс является экзогенным? а) магматизм; б) метаморфизм; в) выветривание.
4. Основным диагностическим свойством минералов класса карбонатов является: а) цвет; б) вкус; в) реакция с соляной кислотой.
5. Изучением горных пород занимается наука: а) геотектоника; б) петрография; в) гидрогеология.
6. Твердыми называются минералы, которые: а) царапаются ногтем; б) царапаются стеклом; в) царапают стекло.
7. В основе классификации минералов лежат: а) диагностические свойства; б) химический состав и внутреннее строение; в) промышленное использование.
8. Процесс ограничения тела полезного ископаемого в пространстве – это: а) опробование; б) подсчет запасов; в) оконтуривание.
9. Какая горная порода является магматической: а) известняк; б) гипс; в) гранит.
10. Укажите название типа минералов: а) кислородосодержащие соединения; б) карбонаты; в) фосфаты;
11. Какие из названных минералов обладают магнитностью: а) флюорит; б) галит; в) магнетит.
12. Основой классификации магматических горных пород является: а) форма залегания; б) химический состав и условия образования; в) промышленное использование.
13. Горной породой называется: а) соединение химических элементов, образовавшихся естественным путем; б) комбинация синтетических минералов; в) устойчивая природная ассоциация минералов, образующая в земной коре самостоятельные геологические тела.
14. По геохронологической шкале определяют: а) структуру минералов; б) возраст горных пород; в) состав полезного ископаемого.
15. К металлическим полезным ископаемым относится: а) каменная соль; б) магнетит; в) горючий сланец.
16. Поиски, геологическая съемка и разведка – это: а) методы оценки достоверности геологической информации; б) понятие о кондициях; в) стадии геологического изучения недр.

17. Процесс отбора, обработки и исследования проб с целью изучения качественных показателей полезных ископаемых – это: а) оконтуривание; б) опробование; в) классификация полезных ископаемых.
18. Раздел геологии о распределении и процессах миграции химических элементов в земной коре и в Земле в целом – это: а) структурная геология; б) геохимия; в) динамическая геология.
19. Водоносными породами являются: а) гранит; б) песок; в) мрамор.
20. Водоупорными породами являются: а) известняк; б) гравелит; в) глина.
21. Верховодкой называют: а) первый от поверхности постоянный во времени водоносный горизонт; б) водоносный горизонт, заключенный между водоупорами; в) образование подземных вод в зоне аэрации, ограниченное по площади и непостоянное во времени.
22. Общая минерализация (мг/л) подземных вод, предназначенных для питья, не превышает (согласно ГОСТу): а) 6500 мг/л; б) 1500 мг/л; в) 1000 мг/л.
23. Артезианские воды отличает: а) отсутствие напора; б) наличие напора; в) зависимость режима от физико-географических факторов (рельеф, климат).
24. У каких песков высота капиллярного поднятия больше: а) крупнозернистых; б) среднезернистых, в) мелкозернистых?
25. Выделите из приведенного перечня факториальные характеристики горных пород: а) плотность-пористость, б) фильтрационная проницаемость, в) коэффициент теплопроводности.
26. Какой размер фракций соответствует глинистым минералам: а) 2,0-0,005 мм; б) больше 2 мм; в) 0,05-0,002 мм; г) меньше 0,002 мм.
27. Какой размер фракций соответствует валунам: а) 0,002-0,05 мм; б) менее 0,002 мм; в) более 200 мм; г) 10-200 мм.
28. Какая порода обладает большей водопроницаемостью: а) мелкозернистый песок; б) глина; в) суглинок, г) супесь.