

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 25.06.2026 16:25:57

Уникальный программный ключ:

1b0adb7fd710f6a0725d90c58682bd0c52f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярье государственный университет им. Н. М. Федоровского»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
Физика горных пород

Уровень образования: специалитет

Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

Разработчик ФОС:

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № от г.

И.о. заведующего кафедрой _____ к.т.н., доцент Т.П. Дарбинян

Фонд оценочных средств по дисциплине Физика горных пород для текущей/промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 21.05.04 Горное дело на основе Рабочей программы дисциплины Физика горных пород, утвержденной решением ученого совета от г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p>
	<p>УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их</p>
	<p>УК-2.3 Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы</p>
	<p>УК-2.4 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности</p>
	<p>УК-2.5 Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта</p>
<p>ПК-3 Способен выполнять оценку параметров технических и технологических решений при строительстве комплексов подземных и открытых горных выработок в различных горно-геологических условиях; выбирать технологические схемы проведения и строительства подземных коллекторов, тоннелей и выработок специального назначения</p>	<p>ПК-3.1 Выполняет оценку параметров технических и технологических решений при строительстве комплексов подземных и открытых горных выработок в различных горно-геологических условиях</p>

ПК-3 Способен выполнять оценку параметров технических и технологических решений при строительстве комплексов подземных и открытых горных выработок в различных горно-геологических условиях; выбирать технологические схемы проведения и строительства подземных коллекторов, тоннелей и выработок специального назначения	ПК-3.2 Выбирает технологические схемы проведения и строительства подземных коллекторов и тоннелей.
	ПК-3.3 Выбирает технологические схемы проведения и строительства выработок специального назначения

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№п/п	Контролируемые разделы(темы) дисциплины	Кодрезультатаобучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей		Оценочные средства промежуточной	
			Наименование	Форма	Наименование	Форма

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Задания для текущего контроля успеваемости

1. Какую задачу решает физика горных пород при разработке месторождений полезных ископаемых?
2. С какой фундаментальной дисциплиной связана физика горных пород?
3. Назовите основные методы исследования физико-технических свойств пород?
4. Что изучает физика горных пород?
5. Назовите ключевые цели и задачи физики горных пород?
6. Основные методы определения физико-механических свойств пород?
7. Основные факторы, влияющие на физические свойства горных пород?
8. Назовите основные методы изучения физики горных пород и процессов?
9. Точность, сопоставимость, представительность данных о физических свойствах горной породы в массиве получают при использовании?
10. Актуальные задачи разработки месторождений полезных ископаемых?
11. Назовите основные физико-технические свойства горных пород?
12. Назовите основные плотностные свойства горных пород?
13. Абразивность горной породы характеризует?
14. К физическим свойствам пород, характеризующим их физическое состояние, относятся?
15. Твердость горных пород характеризует?

16. К основным механическим свойствам горных пород относятся?
17. Прочность горных пород характеризует?
18. Под пористостью понимают?
19. Упругая деформация пород по закону Гука?
20. Свойство горной породы увеличиваться в объеме при добычании по сравнению с объемом ее в массиве?
21. Наличие в горной породе трещин, появившихся при тектонических процессах или в результате ведения горных работ?
22. Способность горной породы сопротивляться разрушению различными машинами, механизмами, различными технологическими способами и операциями?
23. Что понимается под структурой и текстурой горных пород?
24. Какие из дефектов кристаллической структуры относятся к объемным?
25. Какая вода, находящаяся в горных породах, называется химически связанной?
26. По какому параметру горные породы подразделяются на: водоупорные, слабопроницаемые, среднепроницаемые и легкопроницаемые?
27. Строение минерального и порового пространства может оцениваться?
28. Как называется внешнее поле, параметры которого изменяют в значительных пределах с целью установления зависимости свойств породы от них?
29. К какой подгруппе по признакам строения относятся скальные непористые анизотропные слоистые породы?
30. Нормальные напряжения это?
31. Касательные напряжения отсутствуют при?
32. Пластическая деформация происходит?
33. Из каких элементов состоят горные породы?
34. Какой признак положен в классификацию горных пород?
35. Основными факторами, влияющими на прочность и деформационные свойства горных пород в массиве, являются?

2.2 Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

1. Темы курсовых работ (проектов)

Включают расчетно-аналитические задания по обработке данных лабораторных и натурных испытаний физических свойств пород, моделированию состояния массива и оценке устойчивости обнажений.

- **Экспериментально-теоретическое определение деформационных свойств** (модуля Юнга, коэффициента Пуассона) горных пород по результатам ультразвуковых испытаний керна.
- **Расчет анизотропии механических свойств** слоистого массива горных пород и ее влияния на устойчивость кровли подземной выработки.
- **Оценка прочностных характеристик массива горных пород** с учетом трещиноватости по международным системам классификации (RMR, Q, GSI).
- **Математическое моделирование теплового режима** вмещающих горных пород вокруг выработки глубокого рудника с учетом коэффициента теплопроводности.
- **Расчет фильтрационных свойств и проницаемости** трещиноватого массива пород в окрестности вертикального шахтного ствола.
- **Пространственно-геометрический анализ акустической эмиссии** массива для определения зон концентрации критических напряжений.

2. Темы рефератов

Направлены на глубокое изучение физической сущности свойств минералов и пород, классических лабораторных методик и физических основ маркшейдерского мониторинга.

- **Классификация горных пород по физическим свойствам** (прочностным, упругим, пластическим) и их учет при проектировании горных работ.

- **Физические основы прочности и разрушения горных пород:** теории Гриффита и Кулона-Мора в инженерной практике.
- **Реологические свойства горных пород:** ползучесть, релаксация напряжений и их проявление в затяжных выработках глубоких шахт.
- **Акустические и сейсмоакустические свойства массива:** физические принципы прогнозирования горных ударов и внезапных выбросов газа.
- **Электрические и магнитные свойства горных пород** и их влияние на точность работы подземных маркшейдерско-геодезических приборов (электронных компасов, гирокомпасов).
- **Физика процессов влагонасыщения и набухания пород:** влияние подземных вод на потерю несущей способности глинистых сланцев.

3. Темы научно-исследовательских эссе

Ориентированы на критический анализ связи физики горных пород с цифровизацией, промышленной безопасностью, геомеханикой и современными методами неразрушающего контроля.

- **От физики лабораторного образца к поведению реального массива:** масштабный эффект в физике горных пород и проблемы достоверности маркшейдерских прогнозов.
- **Физика горных пород на сверхглубоких горизонтах:** как экстремальные давления и температуры меняют пластичность и хрупкость недр.
- **Интеграция паспортов физических свойств пород в ГГИС-модели месторождений:** создание единой цифровой карты физико-технических параметров рудника.
- **Методы неразрушающего контроля в физике горных пород:** как лазерное сканирование, георадиолокация и тепловизионный контроль помогают оценивать состояние крепи.
- **Роль физических параметров вмещающих пород в предотвращении техногенных катастроф** (оползней, прорывов пльвунов и обрушений сводов).

- оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всесторонние, глубокие знания учебного материала и умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой; изучивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой обучения; безупречно отвечавший не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы; проявивший творческие способности в использовании учебного материала (85-95 % правильных ответов);

- оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полные знания учебного материала, успешно выполнивший предусмотренные программой задания, изучивший основную литературу, отвечавший на все вопросы билета (75-85 % правильных ответов);

- оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и работы по профессии, справившийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, допустивший погрешности в ответе и при выполнении заданий, но обладающий достаточными знаниями для их устранения под руководством преподавателя (65-75 % правильных ответов); оценки «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий, которые не позволят ему продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (менее 65 % правильных ответов).

1. Тесты
2. Экзаменационные билеты