

Компонент ОПОП 21.05.03. Технология геологической разведки
Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых
Б1.О.48
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины

Петрофизика

Разработчик:

Рокос С.И.

ФИО

Доцент

должность

к.г.-геогр.н.

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

морского нефтегазового дела

протокол № 01 от 22.09.2023г.

Заведующий кафедрой

Васёха М.В.

_____ подпись

Мурманск
2023

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-5. Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве	ИД-5.1 Знает механизмы происхождения месторождений твердых полезных ископаемых, свойства горных пород и условия их залегания, физико-механические и технологические свойства горных пород и массивов, основные характеристики горно-геологических условий при добыче полезных ископаемых.	- основные физические свойства веществ, минералов, горных пород, такие как плотность, пористость, проницаемость, упругость, модули упругости, скорость распространения упругих волн, электрическое сопротивление (проводимость), диэлектрическая проницаемость, вызванная поляризация, электрохимическая активность, теплопроводность, теплоемкость,	- определять физические свойства горных пород и минералов; - анализировать петрофизическую информацию; - использовать данные физических свойств при комплексной интерпретации материалов геофизических методов; - проводить первичную обработку данных лабораторных петрофизических исследований;	- навыками работы с петрофизическим оборудованием; - навыками организации разнообразных петрофизических исследований; - приемами расчета петрофизической и физико-геологической модели залежей углеводородов, рудных и нерудных полезных ископаемых.	Практические и лабораторные занятия	Экзамен, результаты текущего контроля
	ИД-5.2 Выбирает оптимальную систему изучения месторождения геофизическими методами с учетом геоморфологических особенностей формирования залежи, гражданского строительства.	- теплопроводность, естественная и искусственная радиоактивность;	- строить петрофизические карты и разрезы;			
	ИД-5.3 Использует навыки анализа горно-геологических условий месторождения с целью обоснования применения технических средств при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, гражданском строительстве.	- определяющие факторы перечисленных физических свойств, единицы их измерения, пределы их изменения в горных породах;	- пользоваться программами для обработки данных петрофизических исследований.			

<p>ПК-2 – Способен понимать физическую сущность геофизических полей, находить решение для сбора геолого-геофизических данных из геофизических полей.</p>	<p>ИД-2.1</p> <p>Определяет основные виды и физическую сущность геофизических полей, физические свойства пород и руд, характер изменения физических свойств пород и руд под воздействием изменяющихся факторов.</p>	<p>- способы измерения физических свойств, связи между физическими свойствами, влияние термобарических условий на изменение физических свойств.</p>				
--	---	---	--	--	--	--

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

4. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с экзаменом

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

1. Что является объектом изучения петрофизики?
2. Какие главные факторы влияют на физические свойства горных пород?
3. Какие основные методы применяются при петрофизических исследованиях?
4. Какие существуют виды пористости горных пород, и чем они отличаются друг от друга?
5. От чего зависит плотность минералов?
6. Как влияют на плотность и пористость горных пород различные виды метаморфизма?
7. Что такое декремент объема и как он вычисляется?
8. Как связаны пористость и проницаемость пород с рудным метасоматозом?
9. В чем заключается явление изостазии?
10. Каковы особенности распространения упругих волн в разных средах?
11. Что такое модуль Юнга и модуль сдвига?
12. Для каких минералов характерны минимальные скорости волн и модули упругости?

13. Как влияет повышение давления на скорость распространения продольных волн интрузивных породах?
14. Как меняются модули упругости интрузивных пород с ростом температуры, и какие факторы на это влияют?
15. Как влияет на упругие свойства трещиноватость горных пород?
16. Что такое сейсмическая анизотропия? В каких горных породах она проявляется и почему?
17. Как меняются упругие свойства пород при повышении температуры?
18. Что такое напряженность магнитного поля Земли?
19. Что такое остаточная намагниченность?
20. Чем отличаются магнитные и немагнитные серии горных пород, и почему?
21. В каких породах наблюдается анизотропия магнитных свойств?
22. Какие виды естественной остаточной намагниченности существуют?
23. Что подразумевается под понятием «палеомагнетизм»?
24. Что такое диэлектрическая проницаемость горных пород?
25. В чем выражается пьезоэффект в минералах и как он измеряется?
26. На какие группы по способу проводимости делятся минералы?
27. Как связаны влажность и у.э.с. плотных высокоомных горных пород?
28. Что такое параметр пористости в малоглинистых влагонасыщенных породах?
29. Какие породы относятся к малоглинистым влагонасыщенным?
30. Приведите примеры собственных минералов урана и тория.
31. В каких распространенных акцессорных минералах могут присутствовать примеси урана и тория?
32. Как меняется радиоактивность от ультраосновных к кислым магматическим породам и с чем это связано?
33. Какие процессы при формировании магматических горных пород влияют на их радиоактивность?
34. С каким радиоактивным изотопом связана повышенная радиоактивность эвапоритов?
35. Как определяется плотность теплового потока в геологических исследованиях?
36. Какие зоны выделяются в пределах Земли по упругим свойствам?
37. Как изменяется скорость поперечных и продольных волн от поверхности Земли к внутренним зонам?
38. В каких пределах меняется величина теплового потока в разных точках земной коры и с чем связаны ее колебания?
39. Что такое геотермический градиент, каково его среднее значение и пределы колебаний?
40. Какими методами измеряют температуры на большой глубине (нижняя часть земной коры, мантия)?

Типовой вариант экзаменационного билета:

Билет № 25

1. Что такое сейсмическая анизотропия? В каких горных породах она проявляется и почему?

2. В каких пределах меняется величина теплового потока в разных точках земной коры и с чем связаны ее колебания?

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i>Хорошо</i>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-5. Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве.	
1	Основные группы физических свойств, изучаемых петрофизикой: 1. плотностные, упругие, магнитные, электрические; 2. плотностные, упругие, магнитные, оптические; 3. плотностные, магнитные, электрические, радиоактивные; 4. упругие, магнитные, радиоактивные, люминесцентные.
2	Раздел Мохоровичича - граница:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. мантии и ядра; 2. земной коры и ядра; 3. верхней и нижней мантии; 4. гранитно-гнейсового и “базальтового” слоя.
3	<p>Минимальный геотермический градиент характерен для:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. герцинских складчатых областей; 2. платформ; 3. зон автономной активизации; 4. областей новейшего вулканизма.
4	<p>Основные минералы хондритов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. оливин, энстатит, кварц 2. оливин, энстатит, авгит, уралит 3. оливин, энстатит, авгит, диопсид 4. оливин, энстатит, авгит, плагиоклаз
5	<p>Средним значением плотности верхней мантии считается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 3,0 г/см³ 2. 3,4 г/см³ 3. 3,9 г/см³ 4. 4,4 г/см³
6	<p>Каким должен быть минимально допустимый радиус опасной зоны при проведении открытых взрывных работ с применением наружных зарядов?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 150 метров. 2. 200 метров. 3. 250 метров. 4. 300 метров.
7	<p>Средний тепловой поток в океанах:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $4,6 \times 10^{-6}$ кал/см сек. 2. $3,6 \times 10^{-6}$ кал/см сек. 3. $2,6 \times 10^{-6}$ кал/см сек. 4. $1,6 \times 10^{-6}$ кал/см сек.
8	<p>Обычная величина температурного градиента на щитах:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 10°С/км 2. 18°С/км 3. 25°С/км 4. 30°С/км
9	<p>Плотность главнейших фемических минералов меняется в пределах (г/см³):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2,5-3,5 2. 3-4,5 3. 4-5 4. 4-6
10	<p>Основная масса силикатных минералов относятся к:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. диамагнетикам; 2. парамагнетикам; 3. ферромагнетикам; 4. ферримагнетикам
<p>ПК-2 – Способен понимать физическую сущность геофизических полей, находить решение для сбора геолого-геофизических данных из геофизических полей.</p>	
1	<p>Преобладающий механизм электропроводности в плотных высокоомных породах:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ионный 2. электронный 3. комбинированный

	4. молекулярный
2	<p>Большинство оксидов относятся к:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. диэлектрикам; 2. полупроводникам; 3. диэлектрикам и полупроводникам; 4. диэлектрикам и проводникам.
3	<p>Удельное электрическое сопротивление минералов при увеличении температуры:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. увеличивается 2. значительно (на порядки) уменьшается 3. не изменяется 4. незначительно увеличивается.
4	<p>Главнейшие ферромагнетики:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. магнетит, титаномагнетит, ильменит; 2. магнетит, пирит, гётит; 3. магнетит, маггемит, ильменит; 4. магнетит, ильменит, титанит.
5	<p>Адсорбированные радиоактивные элементы вносят весьма заметный вклад в радиоактивность:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. глинистых пород 2. эвапоритов 3. мраморов 4. гранитов.
6	<p>Наиболее широки вариации радиоактивности в:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. кварцитах 2. мраморах 3. сланцах 4. амфиболитах
7	<p>На границе Мохоровичича происходит:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. плавное увеличение V_P; 2. плавное уменьшение V_S; 3. градиентное увеличение V_P и V_S; 4. скачкообразное уменьшение V_P и V_S
8	<p>В тектоносфере действует давление с градиентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 200-300 атм/км 2. 250-550 атм/км 3. 150-350 атм/км 4. 250-350 атм/км
9	<p>Изменяется ли плотность в ряду пород близкого химического состав – глины-глинистые сланцы-роговики:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 не изменяется 2. уменьшается 3. увеличивается 4. сначала увеличивается, затем уменьшается.
10	<p>Величина естественной радиоактивности увеличивается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. от кислых к ультраосновным породам; 2. от ультраосновных к кислым породам; 3. от кислых к средним, а далее к ультраосновным уменьшается; 4. от нефелиновых сиенитов к гипербазитам