

Приложение 2 к РПД Б1.Б.14 «Магниторазведка»
05.03.01 Геология
Направленность (профиль) – Геофизика
Форма обучения – очная
Год набора - 2019

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Общие сведения

| | | |
|----|--------------------------|--|
| 1. | Кафедра | Горного дела, наук о Земле и природообустройства |
| 2. | Направление подготовки | 05.03.01 Геология |
| 3. | Направленность (профиль) | Геофизика |
| 4. | Дисциплина (модуль) | Магниторазведка |
| 5. | Форма обучения | очная |
| 6. | Год набора | 2019 |

2. Перечень компетенций

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата) (ПК-4) |
|---|

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины) | Формируемая компетенция | Критерии и показатели оценивания компетенций | | | Формы контроля сформированности компетенций |
|--|-------------------------|--|---|---|---|
| | | Знать: | Уметь: | Владеть: | |
| 1. Введение (общие сведения о физике Земли, магниторазведка в системе наук о Земле). | ПК-4 | Цель и содержание учебной дисциплины, ее место в системе наук о Земле. Строение Земли. | определять место учебной дисциплины в системе наук о Земле | основными понятиями магниторазведки | Тест |
| 2. Магнитное поле. Магнитная индукция, намагниченность, магнитная восприимчивость. Виды магнетиков. Коэрцитивная сила. Генезис и виды намагниченности. | ПК-4 | Основные характеристики магнитного поля и их связь | Определять виды магнетиков и виды намагниченности | Методами расчета характеристик магнитного поля | Тест, практическая работа №1, реферат |
| 3. Магнитное поле Земли (нормальное и аномальное поля, современные представления о происхождении поля). Элементы магнитного поля Земли и их вариации. | ПК-4 | особенности строения магнитного поля Земли | изображать модель магнитного поля Земли, определять параметры МГД-модели. | методами аппроксимации модели магнитного поля Земли | Тест, практическая работа №2 |
| 4. Способы измерения магнитных величин. Магниторазведочная аппаратура. Виды магнетометров. | ПК-4 | особенности устройства и применения магниторазведочной аппаратуры | определять условия применения различных видов магнетометров | принципами измерений различных видов магниторазведочной аппаратуры | Практическая работа №3, реферат |
| 5. Техника и методика магниторазведки. Виды магниторазведочных съемок. Понятие о сети наблюдений, оптимальная сеть наблюдений. Погрешность измерений. Контрольный пункт и контрольные точки. Камеральные работы. | ПК-4 | методики магниторазведки | определять параметры сети наблюдений | методикой измерений и учётом погрешностей магниторазведочных данных при камеральной обработке | Реферат, практическая работа №4 |
| 6. Трансформации магнитных аномалий. Осреднение, аппроксимация, расчет высших производных, продолжение аномалий как гармонических функций. | ПК-4 | Теоретические основы обработки данных магниторазведки | применять различные способы обработки данных магниторазведки | Разработкой компьютерных алгоритмов обработки данных магниторазведки | Практическая работа №5 |

| Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины) | Формируемая компетенция | Критерии и показатели оценивания компетенций | | | Формы контроля сформированности компетенций |
|--|-------------------------|--|---|--|---|
| | | Знать: | Уметь: | Владеть: | |
| 7. Прямая и обратная задача магниторазведки. Магнитный потенциал и его связь с гравитационным потенциалом. Методы решения обратной задачи магниторазведки. | ПК-4 | Уравнения Максвелла в различных приближениях. Прямую и обратную задачу магниторазведки, связь магнитного и гравитационного потенциала. | определять условия применения различных методов решения обратной задачи магниторазведки | методами решения обратной задачи магниторазведки и методами определения точности решения обратной задачи | Практическая работа №6 |
| 8. Магниторазведка при решении геологических задач. | ПК-4 | Особенности и условия применения магниторазведки при решении геологических и прочих задач. | Определять объемы работ и применяемую магниторазведочную аппаратуру | Способами обработки, интерпретации и представления результатов магниторазведочных работ | Реферат, практическая работа №7 |

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1. Тест

| | | | |
|----------------------------|-------|-------|--------|
| Процент правильных ответов | До 60 | 60-80 | 81-100 |
| Количество баллов | 1 | 2 | 3 |

4.2. Практическая работа

3 балла – студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

2 балла – студент решил не менее 85% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

1 балл – студент решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0 баллов – студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

За работу на каждом практическом занятии студент получает 2 балла.

4.3. Реферат

| Баллы | Характеристики раскрытия темы студентом |
|-------|---|
| 4 | <ul style="list-style-type: none">– студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;– делает выводы и обобщения;– свободно владеет понятиями |
| 3 | <ul style="list-style-type: none">– студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;– не допускает существенных неточностей;– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;– аргументирует научные положения;– делает выводы и обобщения;– владеет системой основных понятий |
| 2 | <ul style="list-style-type: none">– тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;– допускает несущественные ошибки и неточности;– испытывает затруднения в практическом применении знаний;– слабо аргументирует научные положения;– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;– частично владеет системой понятий |
| 1 | <ul style="list-style-type: none">– студент не усвоил значительной части проблемы;– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;– испытывает трудности в практическом применении знаний;– не может аргументировать научные положения;– не формулирует выводов и обобщений;– не владеет понятийным аппаратом |

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.1. Типовое тестовое задание

1. Как называется магнитная оболочка земли?

- а) магнитосфера
- б) ионосфера
- в) тропосфера
- г) литосфера

2. Как называется граница, на которой давление магнитного поля Земли равно давлению космической плазмы?

- а) магнитопауза
- б) ионосфера
- в) ноосфера
- г) пояс Ван Алена

3. Объектом изучения магниторазведки является?

- а) магнитосфера
- б) минералы и горные породы, обладающие магнитными свойствами
- в) техногенные источники магнитного поля
- г) источники вариаций магнитного поля

4. Какой тип магнетометров измеряет только вариации магнитного поля?

- а) криогенный
- б) протонный
- в) индукционный
- г) магнитомеханический

5. Основным источником длинопериодных вариаций магнитного поля Земли является?

- а) Луна
- б) Солнце
- в) техносфера
- г) космическая плазма

6. Отрицательную магнитную восприимчивость имеют:

- а) диамагнетики
- б) парамагнетики
- в) ферромагнетики
- г) магнитная восприимчивость всегда положительная

Ключ к ответам: 1. а; 2. а; 3. б; 4. в; 5. б; 6. а;

5.2. Примеры практических работ

Построить график горизонтальной компоненты магнитного поля однородного шара, радиусом R , обладающего вектором намагничивания J , направленного под углом α к вертикали. Значение вертикальной составляющей напряженности магнитного поля на поверхности над центром шара равно Z . Точки наблюдений, по которым строится график, выбирать самостоятельно. $R=1\text{ м}$, $J=4\text{ А}$, $\alpha=0^\circ$, $Z=8\text{ А/м}$.

Решение: Формула расчёта вертикальной компоненты магнитного поля однородного шара:

$$Z_\phi = \frac{JV(2h^2 + x^2)}{(h^2 + x^2)^{5/2}}$$

Известно, что точка наблюдения $Z_{\text{ш}}$ находится прямо над шаром, следовательно,

$x=0$, тогда формула приобретает вид:

$Z_\phi = \frac{4JV}{h^3}$, отсюда, зная, что объём шара $V = \frac{4}{3}\pi R^3$, выводим уравнение для h :

$h = \sqrt[3]{\frac{16\pi R^3 J}{3Z_\phi}}$, подставляем значения, получаем $h=2$.

Проверка по единицам измерений $h[м] = \left[\sqrt[3]{\frac{м^3 Ам}{Ам}} \right] = [м]$.

Теперь рассчитываем значения горизонтальной компоненты поля по формуле:

$$H_\phi = \frac{-JVxh}{(x^2 + h^2)^{5/2}}$$

Выбираем x от -10 до 10 с шагом 1 м, и рассчитываем поле для каждого x .

| X, м | H, А/м: |
|------|-----------|
| -10 | 9.114e-3 |
| -9 | 0.014 |
| -8 | 0.021 |
| -7 | 0.034 |
| -6 | 0.06 |
| -5 | 0.111 |
| -4 | 0.225 |
| -3 | 0.495 |
| -2 | 1.111 |
| -1 | 1.798 |
| 0 | 0 |
| 1 | -1.798 |
| 2 | -1.111 |
| 3 | -0.495 |
| 4 | -0.225 |
| 5 | -0.111 |
| 6 | -0.06 |
| 7 | -0.034 |
| 8 | -0.021 |
| 9 | -0.014 |
| 10 | -9.114e-3 |

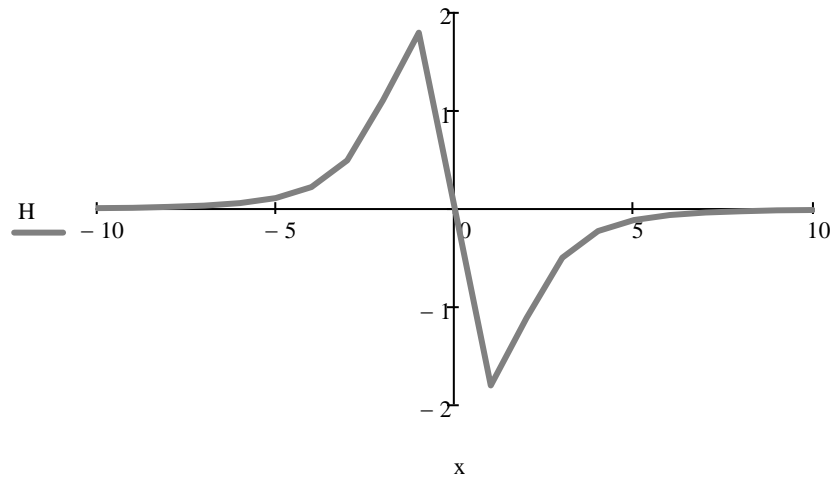


График зависимости горизонтальной компоненты магнитного поля от координаты

5.3. Темы рефератов

1. Дипольное и недипольное магнитное поле
2. Вековые вариации и инверсии магнитного поля Земли.
3. Диамагнетики и их применение в современном мире.
5. Ферромагнетики и их применение в современном мире.
6. Остаточная намагниченность
7. Гистерезис
8. Принцип действия, устройство и применение магнитомеханических магнетометров
9. Принцип действия, устройство и применение феррозондов.
10. Принцип действия, устройство и применение индукционных магнетометров.
11. Принцип действия, устройство и применение квантовых магнетометров.
12. Принцип действия, устройство и применение криогенных магнетометров.
13. Применение магнетометров в медицине.
14. Вариационные станции и обсерватории.
15. Свёртка функций и её применение в магниторазведке.

16. Фурье-преобразования и их применение в магниторазведке.
17. Уравнение Максвелла. История развития представлений об электромагнетизме.
18. Потенциал поля. Магнитный и гравитационный потенциал.
19. Обратная задача магниторазведки. Основные трудности решения.
20. Применение магниторазведки при решении геологических задач.
21. Применение магниторазведки при решении археологических задач.
22. Применение магниторазведки при решении инженерно-геологических задач.
23. Применение магниторазведки при решении экологических задач.

5.4) Вопросы к экзамену

1. Магнитное поле Земли (нормальное и аномальное поля, происхождение поля).
2. Элементы магнитного поля Земли.
3. Магнетизм и магнетики.
4. Диа-, пара-, и ферромагнетики.
5. Коэрцитивная сила.
6. Виды намагниченности.
7. Способы измерения магнитных величин.
8. Магниторазведочная аппаратура.
9. Магнитомеханические магнетометры.
10. Индукционные магнетометры.
11. Протонные магнетометры.
12. Квантовые магнитометры.
13. Вариационные станции.
14. Техника и методика магниторазведки.
15. Виды магниторазведочных съемок (их классификация по способу проведения и назначению).
16. Понятие о сети наблюдений, оптимальная сеть наблюдений.
17. Погрешность измерений. Контрольный пункт и контрольные точки.
18. Камеральные работы.
19. Трансформации магнитных аномалий.
20. Продолжение магнитных аномалий как гармонических функций.
21. Магнитный потенциал.
22. Связь магнитного и гравитационного потенциала.
23. Прямая задача магниторазведки.
24. Обратная задача магниторазведки.
25. Решение обратной задачи магниторазведки методом характерных точек.
26. Решение обратной задачи методом подбора.
27. Применение магниторазведки при решении геологических и прочих задач.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
05.03.01 Геология
направленность (профиль) «Геофизика»

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

| | | | | | | | |
|---|---|---------------------------------|------------------|------------------------------|----------|-------------------------------|----------------|
| Шифр дисциплины по РУП | Б1.В.ОД.12 | | | | | | |
| Дисциплина | Магниторазведка | | | | | | |
| Курс | 3 | семестр | 6 | | | | |
| Кафедра | горного дела, наук о Земле и природообустройства | | | | | | |
| Ф.И.О. преподавателя, звание, должность | Скороходов Алексей Андреевич, ассистент кафедры горного дела, наук о Земле и природообустройства | | | | | | |
| Общ. трудоемкость _{час/ЗЕТ} | 108/3 | | Кол-во семестров | 1 | | Форма контроля | Экзамен |
| ЛК _{общ./тек. сем.} | 32/32 | ПР/СМ _{общ./тек. сем.} | 32/32 | ЛБ _{общ./тек. сем.} | - | СРС _{общ./тек. сем.} | 44/44 |

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата) (ПК-4).

| Код формируемой компетенции | Содержание задания | Количество мероприятий | Максимальное количество баллов | Срок предоставления |
|--|---------------------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| <i>Вводный блок</i> | | | | |
| Не предусмотрен | | | | |
| <i>Основной блок</i> | | | | |
| ПК-4 | Тестирование | 3 | 9 | В течение семестра |
| ПК-4 | Практическая работа | 7 | 21 | В течение семестра |
| ПК-4 | Работа на практических занятиях | 7 | 14 | В течение семестра |
| ПК-4 | Реферат | 4 | 16 | В течение семестра |
| Всего: | | | 60 | |
| ПК-4 | Экзамен | | 1 вопрос - 20 2 вопрос - 20 | По расписанию |
| Всего: | | | 40 | |
| Итого: | | | 100 | |
| <i>Дополнительный блок</i> | | | | |
| ПК-4 | Подготовка опорного конспекта | | 10 | По согласованию с преподавателем |
| Всего баллов по дополнительному блоку | | | 10 | |

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.