

Приложение 2 к РПД Б1.Б.14 «Магниторазведка»
05.03.01 Геология
Направленность (профиль) – Геофизика
Форма обучения – очная
Год набора - 2020

**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	2020

2. Перечень компетенций

• 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)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности
		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	– 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	– 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	– 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	– 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:

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

Известно, что точка наблюдения $Z_{ш}$ находится прямо над шаром, следовательно, $x=0$, тогда формула приобретает вид:

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

$h = \sqrt[3]{\frac{16\pi R^3 J}{3Z_o}}$, 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:

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

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

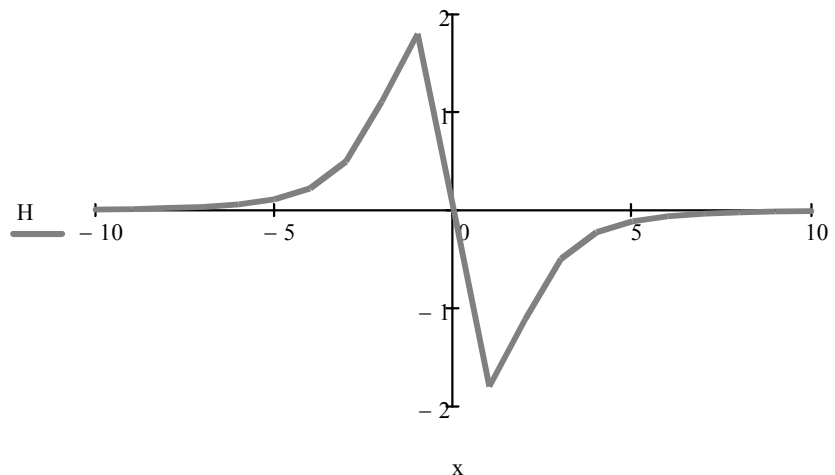


График зависимости горизонтальной компоненты магнитного поля от координаты

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.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
ЛК _{общ./тек. сем.}		32/32	ЛБ _{общ./тек. сем.}
ПР/СМ _{общ./тек. сем.}		32/32	ЛБ _{общ./тек. сем.}
СРС _{общ./тек. сем.}		-	СРС _{общ./тек. сем.}
Экзамен		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
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
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	
Дополнительный блок				
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.