

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Программно-аппаратный комплекс в магниторазведке

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой Геофизики

Учебный план zb090303_19_ZPI19plx
Направление подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Квалификация Бакалавр

Форма обучения заочная

Общая трудоемкость 3 ЗЕТ

Часов по учебному плану 0 Виды контроля в семестрах:
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	8	8	8	8
Иные виды контактной работы	2,85	2,85	2,85	2,85
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	18,85	18,85	18,85	18,85
Контактная работа	18,85	18,85	18,85	18,85
Сам. работа	80,15	80,15	80,15	80,15
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения дисциплины является формирование у студентов отчетливых представлений о физических и геологических причинах возникновения магнитных аномалий, круге решаемых с помощью этого геофизического метода геологических задач, приобретение практических навыков в обосновании целесообразности проведения полевых магниторазведочных работ, в обработке и интерпретации полученных в результате съемки материалов. Изучив дисциплину "Магниторазведка", студент должен не только приобрести определенную совокупность знаний, но и уметь их использовать при решении реальных геологических задач.
1.2	Задачами дисциплины являются: изучение различных тематических разделов, а именно, теоретических основ магниторазведки, аппаратуры, методики магнитных съемок, применении магниторазведки для решения геологических задач, обработки и интерпретации данных магниторазведки, истории развития магниторазведки

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теория поля
2.1.2	Физика горных пород
2.1.3	Математика
2.1.4	Общая геология
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Геофизические методы исследования скважин
2.2.2	Метрология, стандартизация, и сертификация
2.2.3	Алгоритмизация вычислений при решении задач прикладной геофизики
2.2.4	Теоретические основы обработки геофизической информации

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

Знать:

Уровень 1	методы математического анализа
Уровень 2	естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Уровень 3	естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

Уметь:

Уровень 1	применять методы математического анализа и моделирования,
Уровень 2	применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Уровень 3	применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

Владеть:

Уровень 1	Способностью применять методы математического анализа
Уровень 2	Способностью применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Уровень 3	Способностью применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

Знать:

Уровень 1	принципы работы современных информационных технологий
Уровень 2	принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства,
Уровень 3	принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

Уметь:

Уровень 1	понимать принципы работы современных информационных технологий
-----------	--

Уровень 2	понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства
Уровень 3	понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
Владеть:	
Уровень 1	Способностью понимать принципы работы современных информационных технологий
Уровень 2	Способностью понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства,
Уровень 3	Способностью понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	новые методы геофизики, классические геофизические методы
3.1.2	теорию и примеры проектирования методики магниторазведочных работ
3.1.3	методы измерения магнитных полей, принципы работы полевой и скважинной
3.1.4	аппаратуры, достоинства и недостатки разных способов измерений магнитного поля
3.1.5	теоретическую базу решения прямых и обратных задач
3.2	Уметь:
3.2.1	обосновано выбирать методы и методику магниторазведки
3.2.2	применять основные типы магниторазведочной аппаратуры для проведения полевых и скважинных магнитных исследований.
3.2.3	решать прямые и обратные задачи магниторазведки на уровне сложных трехмерных моделей
3.3	Владеть:
3.3.1	методами создания комплекса методов, определением места магниторазведки в геофизическом комплексе для решения поставленной задачи
3.3.2	приемами оценки качества измерений, способами повышения эффективности и качества измерений магнитных полей
3.3.3	продвинутыми программными средствами расчета полей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инспект.	Примечание
	Раздел 1. 01. Введение в магниторазведку						
1.1	Основные физические величины, характеризующие магнитное поле. Вероятная природа нормального поля, его изменение в пространстве и во времени, значение учета этих изменений при обработке данных полевых магниторазведочных работ. Составляющие магнитного поля Земли (МПЗ). Магнитные аномалии и геологические причины их возникновения. Компоненты полного вектора МПЗ. Аналитическое представление МПЗ /Лек/	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1	0	
1.2	Расчет нормального магнитного поля Земли (МПЗ). /Лаб/	3	1		Л1.1 Л1.2Л2.2	1	
1.3	Индуктивное намагничивание тел. /Лаб/	3	1		Л1.1 Л1.2	1	

1.4	Основные физические величины, характеризующие магнитное поле. Вероятная природа нормального поля, его изменение в пространстве и во времени, значение учета этих изменений при обработке данных полевых магниторазведочных работ. Составляющие магнитного поля Земли (МПЗ). Магнитные аномалии и геологические причины их возникновения. Компоненты полного вектора МПЗ. Аналитическое представление МПЗ. /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2	0	
	Раздел 2. 02.Магнитные свойства горных пород и руд.						
2.1	Намагниченность и магнитная восприимчивость. Минералы, определяющие магнитные свойства горных пород. Зависимость магнитных свойств от намагничивающего поля и температуры. Остаточная намагниченность и палеомагнитология, магнитостратиграфия. Физико-геологические модели и их виды. /Лек/	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1	0	
2.2	Намагниченность и магнитная восприимчивость. Минералы, определяющие магнитные свойства горных пород. Зависимость магнитных свойств от намагничивающего поля и температуры. Остаточная намагниченность и палеомагнитология, магнитостратиграфия. Физико-геологические модели и их виды. /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.2	0	
	Раздел 3. 03.Измеряемые величины и аппаратура						
3.1	Величины, измеряемые при магнитной съемке, виды измерений. Типы магнитометров, используемых при проведении магниторазведочных работ. Основы конструкции, метрологические характеристики, особенности эксплуатации оптико-механических, протонных, оверхаузеровских, квантовых, феррозондовых и криогенных магнитометров. /Лек/	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.2	0	
3.2	Величины, измеряемые при магнитной съемке, виды измерений. Типы магнитометров, используемых при проведении магниторазведочных работ. Основы конструкции, метрологические характеристики, особенности эксплуатации оптико-механических, протонных, оверхаузеровских, квантовых, феррозондовых и криогенных магнитометров. /Ср/	3	20		Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Раздел 4. 04.Решение прямых задач магниторазведки						
4.1	Методы упрощения моделей. Качественная оценка формы магнитных аномалий. /Лек/	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.2	0	
4.2	Решение прямых задач для тел произвольной формы /Лаб/	3	1		Л1.1 Л1.2Л2.2	0	
4.3	Методы упрощения моделей. Качественная оценка формы магнитных аномалий /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.2	0	

	Раздел 5. 05.Методика и техника магнитной съемки					
5.1	Задачи, решаемые наземными, воздушными и морскими магнитными съемками. Масштабы съемок, обоснование выбора масштаба, сети, допустимой погрешности съемок и аппаратуры. Опорные сети наземных и воздушных съемок, их назначение, густота, способы разбивки и увязки. Учет вариаций магнитного поля при наземных, воздушных и морских съемках. Оценка качества съемки. Обработка наблюдений, графическое оформление результатов. Скважинная магниторазведка – подготовка аппаратуры для измерений, регистрация измеряемых значений. Источники погрешности при измерении магнитного поля в скважинах и меры по снижению их влияния. Обработка материалов и изображение результатов скважинной магниторазведки /Лек/	3	0,5		Л1.2Л2.1	0
5.2	Выбор методики и техники магнитной съемки /Лаб/	3	1		Л1.1Л2.1	0
5.3	Учет вариаций при магнитной съемке. /Лаб/	3	1		Л1.1Л2.1	0
	Раздел 6. 06.Обработка и интерпретация данных магниторазведки					
6.1	Методы обнаружения и разделения аномалий. Трансформации магнитных аномалий. Понятие о физико-математической и геологической интерпретации магнитных аномалий. Простые способы оценки глубины залегания и параметров намагниченных тел правильной геометрической формы по изолированным аномалиям при горизонтальной и наклонной поверхности наблюдений /Лек/	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1	0
6.2	Качественное определение формы аномалий. /Лаб/	3	1		Л1.1 Л1.2Л2.1	0
6.3	Построение карт изодинам и карт графиков /Лаб/	3	1		Л1.1 Л1.2Л2.2	0
6.4	Определение элементов круто падающей дайки /Лаб/	3	1		Л1.2Л2.1	0
	Раздел 7. 07.Применение магниторазведки при решении геологических задач					

7.1	Применение магниторазведки при картировании осадочных, магматических и метаморфических пород, зон контактово и гидротермально измененных пород, зон литологофацальной изменчивости, разрывных нарушений. Применение магниторазведки при поисках месторождений нефти и газа, железа, меди, полиметаллических руд, бокситов, никеля, вольфрама и молибдена, олова, золота, алмазов. Геологическое картирование по магнитной восприимчивости рыхлых отложений. /Лек/	3	5		Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
7.2	Применение магниторазведки при поисках месторождений нефти и газа, железа, меди, полиметаллических руд, бокситов, никеля, вольфрама и молибдена, олова, золота, алмазов /Ср/	3	52,15		Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
7.3	Консультации, экзамен /ИВКР/	3	2,85			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Основы магниторазведки: Основные характеристики магнитного поля, их физический смысл и размерность.
2. Основы магниторазведки: Магнитное поле Земли, его составляющие и структура.
3. Основы магниторазведки: Происхождение магнитного поля Земли (различные гипотезы).
4. Основы магниторазведки: Разложение полного вектора Т на компоненты.
5. Основы магниторазведки: Понятие нормального и аномального поля.
6. Основы магниторазведки: Модели МПЗ.
7. Основы магниторазведки: Вариации МПЗ.
8. Магнитные свойства горных пород и руд: Диамагнетизм и парамагнетизм.
9. Магнитные свойства горных пород и руд: Ферромагнетизм.
10. Магнитные свойства горных пород и руд: Естественная остаточная намагниченность. Палеомагнитология.
11. Магнитные свойства горных пород и руд: Зависимость намагничивания от формы тела. Явление размагничивания.
12. Магнитные свойства горных пород и руд: Физико-геологические модели. Упрощения ФГМ.
13. Магнитные свойства горных пород и руд: Размерность физико-геологических моделей, упрощения размерности.
14. Аппаратура: измеряемые характеристики МПЗ.
15. Аппаратура: оптико-механические магнитометры.
16. Аппаратура: протонные магнитометры и магнитометры Оверхаузера.
17. Аппаратура: квантовые магнитометры.
18. Аппаратура: феррозондовые магнитометры.
19. Аппаратура: особенности современных пешеходных магнитометров.
20. Методика магнитной съемки: Геологические задачи, решаемые магниторазведкой.
21. Методика магнитной съемки: Сети наблюдения. Выбор сетей. Масштаб съемки.
22. Методика магнитной съемки: Учет вариаций при магнитной съемки. Требования к МВС.
23. Методика магнитной съемки: Точность съемки, оценка и способы увеличения.
24. Методика магнитной съемки: Заверочные работы, дополнительные геофизические работы, топоработы.
25. Методика магнитной съемки: Особенности методики аэромагнитной съемки.
26. Методика магнитной съемки: Обработка результатов магнитной съемки, отчетные материалы.
27. Прямые задачи: Упрощения моделей для решения прямых задач (декомпозиция, эквивалентные модели и т.д.).
28. Прямые задачи: Качественная оценка формы аномалий Z и X по силовым линиям.
29. Прямые задачи: Качественная оценка формы аномалий Z и X методом поточечного анализа.
30. Прямые задачи: Качественная оценка формы аномалий Т.
31. Прямые задачи: Решение прямой задачи для вертикально намагниченного стержня (В системе СИ).
32. Прямые задачи: Решение прямой задачи для вертикально намагниченного шара (В системе СИ).
33. Прямые задачи: Решение прямой задачи для тел произвольной формы.
34. Интерпретация: Метод характерных точек.
35. Интерпретация: Метод касательных.
36. Интерпретация: Обнаружение и разделение аномалий. Задачи и основные способы.
37. Интерпретация: Морфологический анализ карт и графиков в магниторазведке.
38. Интерпретация: Аппроксимационные методы разделения и геологическое редуцирование.
39. Интерпретация: Трансформации.
40. Применение магниторазведки при региональном геологическом картировании.
41. Применение магниторазведки при крупномасштабном геологическом картировании.

42. Применение магниторазведки при поисках и разведке железорудных месторождений.
43. Применение магниторазведки при поисках благородных и редкоземельных металлов.
44. Применение магниторазведки при поисках углеводородов.
45. Применение магниторазведки при поисках месторождений алмазов.
46. Магнитная съемка при археологических работах.
47. Модуль полного вектора МПЗ составляет 53526 нТл, наклонение = 60° , склонение = 10° . Определите северную, восточную, горизонтальную и вертикальную компоненты.
48. Модуль полного вектора МПЗ составляет 56317 нТл, наклонение = 75° , склонение = 5° . Определите северную, восточную, горизонтальную и вертикальную компоненты.
49. Модуль полного вектора МПЗ составляет 49869 нТл, наклонение = -20° , склонение = 6° . Определите северную, восточную, горизонтальную и вертикальную компоненты.
50. Модуль полного вектора МПЗ составляет 50411 нТл, наклонение = -50° , склонение = -3° . Определите северную, восточную, горизонтальную и вертикальную компоненты.
51. Модуль полного вектора МПЗ составляет 51248 нТл, наклонение = 2° , склонение = -8° . Определите северную, восточную, горизонтальную и вертикальную компоненты.
52. Модуль полного вектора МПЗ составляет 49789 нТл, наклонение = 13° , склонение = 1° . Определите северную, восточную, горизонтальную и вертикальную компоненты.
53. Определите модуль индуктивной намагниченности (J_i) объекта при $\alpha = 500 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, $X_0 = 12000$ нТл, $Y_0 = 3000$ нТл, $Z_0 = 52000$ нТл.
54. Определите модуль индуктивной намагниченности (J_i) объекта при $\alpha = 750 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, $X_0 = 25000$ нТл, $Y_0 = 1000$ нТл, $Z_0 = 32000$ нТл.
55. Определите модуль индуктивной намагниченности (J_i) объекта при $\alpha = 820 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, $X_0 = 10200$ нТл, $Y_0 = 2520$ нТл, $Z_0 = -53000$ нТл.
56. Определите модуль индуктивной намагниченности (J_i) объекта при $\alpha = 1100 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, $X_0 = 8300$ нТл, $Y_0 = 2820$ нТл, $Z_0 = -55070$ нТл.
57. Определите вектор суммарной намагниченности (J) объекта при $J_i = 0,9$ А/м; $I_i = 87^\circ$; $= 0,1$ А/м; $= 0,21$ А/м.
58. Определите вектор суммарной намагниченности (J) объекта при $J_i = 1$ А/м; $I_i = 88^\circ$; $= 0,2$ А/м; $= 0,17$ А/м.
59. Определите вектор суммарной намагниченности (J) объекта при $J_i = 1,2$ А/м; $I_i = 85^\circ$; $= 0,09$ А/м; $= 0,33$ А/м.
60. Определите вектор суммарной намагниченности (J) объекта при $J_i = 0,8$ А/м; $I_i = 70^\circ$; $= 0,07$ А/м; $= 0,05$ А/м.
61. Рассчитайте поле над вертикально намагниченным шаром при $J = 0,6$ А/м; глубине до центра шара $h = 70$ м, радиусе шара $R = 10$ м.
62. Рассчитайте поле над вертикально намагниченным шаром при $J = 0,9$ А/м; глубине до центра шара $h = 97$ м, радиусе шара $R = 13$ м.
63. Рассчитайте поле над вертикально намагниченным шаром при $J = 0,75$ А/м; глубине до центра шара $h = 78$ м, радиусе шара $R = 15$ м.
64. Рассчитайте поле над вертикально намагниченным шаром при $J = 1,15$ А/м; глубине до центра шара $h = 100$ м, радиусе шара $R = 20$ м.
65. Качественно определите форму аномалии Z_a над шаром, если $\square J = -45^\circ$, $\square T = 45^\circ$.
66. Качественно определите форму аномалии X_a над шаром, если $\square J = -90^\circ$, $\square T = 0^\circ$.
67. Качественно определите форму аномалии T_a над шаром, если $\square J = 90^\circ$, $\square T = 45^\circ$.
68. Качественно определите форму аномалии T_a над шаром, если $\square J = 45^\circ$, $\square T = 0^\circ$.
- Качественно определите форму аномалии T_a над шаром, если $\square J = -45^\circ$, $\square T = -90^\circ$.

5.2. Темы письменных работ

Темы курсовых проектов

Выбор методики магнитной съемки, по вариантам заданий

5.3. Оценочные средства

Критерии оценки защит курсовых работ(проектов)

Курсовая работа(проект) может быть оценена на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка проставляется на титульном листе с подписью руководителя. Общие критерии оценки курсовой работы (проекта):

- актуальность и степень разработанности темы;
- творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах;
- полнота охвата литературы;
- уровень овладения методикой исследования;
- правильность и научная обоснованность выводов, практическая направленность;
- стиль изложения;
- соблюдение всех требований к оформлению курсовой работы (проекта) и сроков ее выполнения.

На «отлично» может быть оценен курсовая работ (проект) при:

- соответсвии содержания заявленной теме;
- глубоком и полном раскрытии вопросов теоретической и практической части работы;
- отсутствии ошибок, неточностей, несоответствий в изложении теоретических и практических разделов;
- глубоком и полном анализе результатов курсовой работы (проекта), постановке верных выводов, указании их практического применения;

- высоком качестве оформлении;
- представлении курсовой работы (проекта) в указанные руководителями сроки;
- уверенной защите курсовой работы (проекта).

На «хорошо» может быть оценена курсовая работа (проект) при:

- соответствии содержания заявленной теме;
- наличии небольших неточностей в изложении теоретического или практического разделов, исправленных самим обучающимся в ходе защиты;
- глубоком и полном анализе результатов, постановке верных выводов, указании их практического применения;
- хорошем качестве оформления курсовой работы (проекта);
- представлении курсовой работы (проекта) в указанные руководителями сроки.

На «удовлетворительно» может быть оценена курсовая работа (проект) при:

- соответствии содержания заявленной теме;
- недостаточно полном раскрытии вопросов теоретической или практической части;
- или при наличии ошибок и неточностей в изложении теоретического или практического разделов курсовой работы (проекта), исправленных самим обучающимся в ходе защиты;
- или при недостаточно глубоком и полном анализе результатов;
- или при небрежном оформления курсовой работы (проекта);
- или при представлении курсовой работы (проекта) в поздние сроки;
- или при обнаружении ошибок и неточностей в ходе защиты курсовой работы (проекта).

На «неудовлетворительно» может быть оценена курсовая работа (проект) при:

- при несоответствии содержания заявленной теме;
- или при нераскрытии вопросов теоретической или практической части;
- или при наличии грубых ошибок в изложении теоретического или практического разделов;
- или при отсутствии анализа результатов курсовой работы (проекта);
- или при низком качестве оформления курсовой работы (проекта);
- или при представлении курсовой работы (проекта) в поздние сроки;
- или при обнаружении грубых ошибок в ходе защиты курсовой работы (проекта).

5.4. Перечень видов оценочных средств

Защита лабораторных работ

Защита курсовых работ

Экзамен

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гринкевич Г. И.	Магниторазведка	Екатеринбург: Изд-во Уральской государственной горно-геологической академии, 2001
Л1.2	Иванов А. А.	Магниторазведка	М.: РГГРУ, 2008

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ревякин П. С., Бродовой В. В., Ревякина Э. А.	Высокоточная магниторазведка	М.: Недра, 1986
Л2.2	Серкера С. А.	Гравиразведка и магниторазведка: учебник	М.: Недра, 1999

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2010	
6.3.1.2	Office Professional Plus 2013	
6.3.1.3	Office Professional Plus 2016	
6.3.1.4	Office Professional Plus 2019	

6.3.1.5	Visual Studio Enterprise 2017/2019	
---------	------------------------------------	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
6-38	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	60 посадочных мест; стул преподавательский - 2 шт.; доска меловая - 1 шт.; Экран настенный -1шт.	
6-26	Лаборатория	18 посадочных места; стул преподавательский - 2 шт.; доска меловая - 1 шт.; стеллажи с геофизической аппаратурой. (Магнитометры Q-mag-2шт, Smartmag-7шт, M -27-3шт, MMI-2шт)	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

методические указания содержатся в Приложении 2.