

9. Цели практики:

Целью учебной практики является:

- приобретение бакалаврами-геофизиками практических знаний по курсам «Электромагнитные методы», «Методам сейсморазведка» и «Геофизические исследования скважин»; освоение основных методов работы с полевой электроразведочной, сейсмической и каротажной аппаратурой; освоение практических возможностей этих геофизических методов при решении типовых геологических задач.

Задачи учебной практики по полевым геофизическим методам:

- закрепление базисных теоретических знаний по электроразведке, сейсморазведке и геофизических методах исследования скважин;
- знакомство с электроразведочной, сейсморазведочной и скважинной геофизической аппаратурой;
- овладение приёмами практической работы с указанной аппаратурой в полевых условиях;
- освоение основных приемов камеральной обработки и интерпретации полевых материалов электроразведки, сейсморазведки и геофизических исследований скважин;
- получение практических навыков обработки и интерпретации результатов работ и составления отчётов по результатам полевых наблюдений.

10. Место практики в структуре ООП: Блок 2. Практика. Вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Требования к входным знаниям, умениям и навыкам по дисциплинам Геофизика, Электромагнитные методы в геофизике, Геофизические исследования скважин, Методы прикладной геофизики, Методы сейсморазведки, Геологическая интерпретация геофизических данных, Гравимагнитные методы в геофизике, Основы обработки геофизических данных, Геофизические процессы в литосфере, Математические методы в геологии, Геофизика..

Взаимосвязь результатов освоения данной практики с трудовыми функциями профессиональных стандартов (видом профессиональной деятельности): умение использовать электроразведочную, сейсморазведочную и скважинную геофизическую аппаратуру для выполнения полевых наблюдений; умение решать типовые геологические и иные прикладные задачи методами электроразведки, сейсморазведки и скважиной геофизики.

Взаимосвязь результатов освоения данной практики с последующими практиками: Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской, Производственная практика (преддипломная).

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: учебная.

Способ проведения практики: самостоятельная.

Реализуется полностью в форме практической подготовки (практика может реализовываться с помощью дистанционных технологий).

12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-4	Владеет геофизическими методами и методиками	ПК-4.1	Владеет геофизическими методами	Знать: Физические основы и возможности геофизических методов исследований.

	изучения геологического строения территорий, моделирует геологические характеристики объектов геологической съемки и поисков с использованием современных средств обработки и интерпретации геофизической информации		и методиками изучения геологического строения закрытых территорий	Уметь: Выполнять геофизические исследования при решении различных задач. Владеть: Практическими навыками проведения геофизических исследований, обработки и интерпретации получаемых материалов.
ПК-4	Владеет геофизическими методами и методиками изучения геологического строения территорий, моделирует геологические характеристики объектов геологической съемки и поисков с использованием современных средств обработки и интерпретации геофизической информации	ПК-4.2	Описывает и моделирует геологические характеристики объектов геологической съемки и поисков с использованием современных средств анализа и обработки информации	Знать: Принципы работы геофизической аппаратуры и оборудования. Уметь: Подготавливать и проводить полевые геофизические исследования. Владеть: Практическими приемами подготовки аппаратуры и оборудования к проведению полевых геофизических исследований.
ПК-5	Выполняет экспериментальные наблюдения геофизических полей и лабораторные петрофизические исследования пород и руд, используя современные геофизические приборы, установки и иное оборудование	ПК-5.1	Выполняет экспериментальные и лабораторные исследования пород и руд, используя современные геофизические приборы, установки и иное оборудование	Знать: Принципы работы геофизической аппаратуры и оборудования. Уметь: Подготавливать и проводить полевые геофизические исследования. Владеть: Практическими приемами подготовки аппаратуры и оборудования к проведению полевых геофизических исследований.

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) – 3/108.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен): зачет с оценкой.

14. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		6	...	
		ч.	ч. в форме ПП	
Всего часов	2		2	
в том числе:				
Лекционные занятия (контактная работа)	-		-	
Практические занятия (контактная работа)	2		2	
Самостоятельная работа	106		106	
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)	-		-	
Итого:	108		108	

15. Содержание практики (или НИР) ¹

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктажи по технике безопасности перед началом прохождения практики – проводятся руководителем практики (общий ин-

		структаж) и отдельными профильными преподавателями о мерах безопасности при проведении конкретных геофизических работ. О прохождении инструктажей делаются отметки в журнале по технике безопасности. Представление студентам руководителей практики, разбивка на отряды и бригады, информация о порядке проведения практики, распорядке дня, личном и бригадном снаряжении и др. организационных моментах. Вводное аудиторное занятие, включающее рассказ о целях и задачах практики, ее содержании и порядке проведения. Студентам читается краткая лекция о геологическом строении района практики. Освоение раздела может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
2.	Основной (полевой)	Полевой период включает в себя подготовку к полевым работам и тестирование электроразведочной, сейсморазведочной и скважинной геофизической аппаратуры. Разбивку полигона для проведения электроразведочных и сейсморазведочных работ, освоение основных операций при проведении геофизических исследований скважин. Изучение устройств регистрирующей аппаратуры и проверка их работоспособности. Освоение навыков снятия показаний приборов. Подготовка аппаратуры к полевым работам. Проведение полевых наблюдений в полном объеме с регистрацией соответствующих геофизических параметров. Освоение раздела может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Заключительный камеральный период, включает обработку полевых материалов, построение отчетной графики, написание и оформление отчёта. Освоение раздела может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
4.	Представление отчетной документации	Публичная защита отчёта на итоговом занятии в группе.

¹ При реализации практики частично в форме практической необходимо отметить (*) содержание разделов, реализуемых в форме практической подготовки.

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Геофизика : учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям "Геология", "Геофизика", "Геохимия", "Гидрология и инженер. геология", "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Экол. геология" / В.А. Богословский [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Геол. фак.; под ред. В.К. Хмелевского .— М. : КДУ, 2007 .— 318, [1] с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 319 .— ISBN 978-5-98227-264-5. — 21 экз.
2	Соколов, А. Г. Полевая геофизика : учебное пособие / А.Г. Соколов, О.В. Попова, Т.М. Кечина ; Министерство образования и науки Российской Федерации .— Оренбург : ОГУ, 2015 .— 160 с. : схем., ил. — Библиогр. в кн .— http://biblioclub.ru/ .— ISBN 978-5-7410-1182-9 .— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594 >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Геофизика : учебник : [учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям "Геология", "Геофизика", "Геохимия", "Гидрология и инженер. геология", "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Экол. геология"] / [В.А. Богословский и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Геол. фак.; под ред. В.К. Хмелевского.— 3-е изд. — Москва : КДУ, 2012 .— 318 с.— ISBN 978-5-98227-808-1.
4	Правила безопасности при геологоразведочных работах : [для всех организаций, учреждений и предприятий, ведущих разведку полезных ископаемых, научно-исследовательские, проектные и конструкторские работы для этих целей, а также заводов, изготавливающих геологоразведочного оборудование] : утв. Госгортехнадзором СССР 20.03.79 / М-во геологии СССР; [ред. комис.: В.П. Бибилуров (пред.) и др.] .— М. : Недра, 1979 .— 249 с.
5	Инструкция по технике безопасности при проведении учебных практик на геологическом факуль-

	тете / В.М. Ненахов, В.В. Абрамов, А.В. Жабин. – Утверждена приказом ректора ВГУ от 14.05.2008 № 203.
--	---

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
6	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/
7	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru
8	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
9	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) http://rucont.ru
10	Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru
11	Электронный курс «Учебная практика по электроразведке, сейсморазведке, скважинной геофизике, полевая» - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8159

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы и т.д.

17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики

17.1 Образовательные технологии

№ пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	СПС "Консультант Плюс" для образования
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах
5	Университетская лицензия на программный комплекс для ЭВМ -MathWorks Total Academic Headcount – 25
6	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition

17.2 Методические указания для обучающихся

Практика проводится в форме контактной и самостоятельной работы.

При прохождении практики необходимо вести индивидуальный дневника практики с ежедневным заполнением заданий и кратким отчётом по выполненным полевым работам. Допускается ведение единого дневника группы студентов, сформированной по решению руководителя практики. Заполнение такого группового дневника аналогично заполнению индивидуально дневника.

Для организации самостоятельной работы студентов в процессе прохождения полевой практике, руководитель практики выдаёт ежедневные задания группам для выполнения конкретных видов полевых геофизических наблюдений.

Подготовка и представление отчётной документации по результатам полевой практики выполняется в камеральный период после полевых наблюдений. Отчёт содержит следующие составляющие: обработанный и систематизированный материал по тематике учебной практики по прикладной геофизике; экспериментальную часть, включающую основные методы проведения учебной практики по прикладной геофизике и статистической обработки, обсуждение полученных результатов; заключение, выводы и список литературных источников. Все отчётные материалы сопровождаются кратким описанием выполненных полевых и интерпретационных работ, сопровождаемыми необходимыми приложениями: таблицами данных, графиками полей, геологическими и геофизическими картами района работ. Отчёт обязательно подписывается (заверяется) руководителем учебной практики. Результаты прохождения учебной практики размещаются обучающимися в личном кабинете на портале Moodle.

Защита представленной отчётной документации проводится в последний день практики в полевых условиях или (по решению руководителя практики) сразу по возвращению с места практики в ВГУ. По результатам защиты отчёта, с учётом характеристики руководителя и качества представленных отчётных материалов, обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

Электронный курс лекций «Учебная практика по электроразведке, сейсморазведке, скважинной геофизике, полевая» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8159>.

Программа реализуется с применением дистанционных технологий.

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Во время прохождения учебной практики по электроразведке, сейсморазведке, скважинной геофизике студенты используют: оборудование, необходимое для проведения полевых работ: электроразведочные комплекты, сейсморазведочные и каротажные станции и аппаратуру для геофизических исследований скважин; технические средства накопления и обработки полевых геофизических данных (компьютеры с программой Excel и специализированными обрабатывающими программами).

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Подготовительный (организационный)	ПК-4.1	Знание положений техники безопасности, целей и задач практики.	Устный опрос
2.	Основной (полевой)	ПК-4.2	Знание физических основ и возможностей геофизических методов. Умение проводить полевые геофизические исследования.	Устный опрос, Контроль дневника практики
3	Заключительный (информационно-аналитический)	ПК-5.1	Умение выполнять обработку и интерпретацию их результатов геофизических исследований.	Устный опрос
4	Представление отчетной документации	ПК-5.1	Умение оформлять отчетные геофизические материалы.	Защита отчета по практике. Устный опрос
Промежуточная аттестация, форма контроля – зачет с оценкой. Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме на Образовательном портале ВГУ				Защита отчёта по практике

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью устного опроса по тематике практики и оцениванию индивидуального дневника практики студента (дневника группы студентов). Вопросы по тематике практики размещены в электронных курсах лекций «Электроразведка», «Сейсморазведка» и «Геофизические исследования скважин» на портале Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2751>, <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5814>, <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2430>.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется на этапе защиты отчёта по практике. Для оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации (зачёт с оценкой) используются следующие показатели: выполнение плана учебной практики в соответствии с утверждённым графиком, знание физических основ и возможностей геофизических методов, методик проведения полевых исследований, приемов обработки и интерпретации получаемых материалов.

Критерии оценивания результатов обучения при текущей и промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенции	Уровень сформированности компетенции	Шкала оценок
Программа учебной практики выполнена в полном объеме и в соответствии с утвержденным графиком. Представленные отчетные материалы в полной мере соответствуют предъявляемым требованиям. Продемонстрировано владение методиками полевых геофизических исследований, подходами к обработке и интерпретации материалов.	Повышенный уровень	Отлично
Программа учебной практики выполнена в достаточном объеме. Отчетные материалы и (или) качество защиты отчета по практике свидетельствуют о неполном владении методиками полевых исследований и (или) подходами к обработке и интерпретации материалов.	Базовый уровень	Хорошо
При прохождении учебной практики не были выполнены все поставленные перед практикантом задачи, отчетные материалы имеют ряд недочетов по полноте и качеству представленного материала.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся не выполнил план учебной практики. В представленных материалах неправильно изложены или отсутствуют необходимые элементы - описания методик работ, подходов к интерпретации материалов исследований и т.п.	–	Неудовлетворительно

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ПК-4 Владеет геофизическими методами и методиками изучения геологического строения территорий, моделирует геологические характеристики объектов геологической съемки и поисков с использованием современных средств обработки и интерпретации геофизической информации
ПК-5 Выполняет экспериментальные наблюдения геофизических полей и лабораторные петрофизические исследования пород и руд, используя современные геофизические приборы, установки и иное оборудование

1) Закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. В чем особенность профилирования установкой АА'МNB'В?

- при каждом положении установки на профиле кажущееся сопротивление измеряют дважды и строят два графика кажущегося сопротивления;
- при каждом положении установки на профиле кажущееся сопротивление измеряют дважды и строят один совместный график кажущегося сопротивления;
- при каждом положении установки на профиле кажущееся сопротивление измеряют дважды и строят график кажущегося сопротивления как среднее арифметическое двух значений кажущегося сопротивления;
- при каждом положении установки на профиле кажущееся сопротивление измеряют один раз и строят график кажущегося сопротивления.

ЗАДАНИЕ 2. Что такое дипольный источник поля?

- это совокупность двух разнополярных и равных по силе тока точечных источников, удалённых друг от друга на очень малое расстояние;
- это совокупность нескольких разнополярных и равных по силе тока точечных источников, удалённых друг от друга на малое расстояние;
- это совокупность двух однополярных и равных по силе тока точечных источников, удалённых друг от друга на малое расстояние;
- это совокупность двух разнополярных и равных по размерам точечных источников, удалённых друг от друга на малое расстояние.

ЗАДАНИЕ 3. Какие два параметра среды связывает скорость ОГТ?

1. Скорость и угол наклона границы.
2. Скорость и угол падения луча на границу.
3. Скорость и плотность.
4. Скорость и коэффициент отражения.

ЗАДАНИЕ 4. Формула для расчёта коэффициента дипольной установки:

- $k = 2\pi / (1/r_{AM} - 1/r_{BM} - 1/r_{AN} + 1/r_{BN})$;
- $k = 2\pi / (1/r_{AM} - 1/r_{BM} + 1/r_{AN} + 1/r_{BN})$;
- $k = 2\pi / (1/r_{AM} + 1/r_{BM} + 1/r_{AN} + 1/r_{BN})$;

$\kappa = 2\pi / (1/r_{AM} - 1/r_{BM} - 1/r_{BN} + 1/r_{AN})$.

ЗАДАНИЕ 5. Указать порядок обозначения четырёхслойных кривых ВЭЗ.

- **двухбуквенное обозначение: первая буква – тип первых трёх слоёв; вторая буква – тип 2, 3 и 4 слоя;**
- двухбуквенное обозначение: первая буква – тип первых двух слоёв; вторая буква – тип 2, 3 и 4 слоя;
- двухбуквенное обозначение: первая буква – тип первых двух слоёв; вторая буква – тип 1, 3 и 4 слоя;
- двухбуквенное обозначение: первая буква – тип первых трёх слоёв; вторая буква – тип 1, 3 и 4 слоя.

ЗАДАНИЕ 6. Дать описание установки Шлюмберже:

- **это четырёхточечная прямолинейная установка AMNB, в которой приёмные заземления MN размещают симметрично относительно центра отрезка AB;**
- это четырёхточечная не прямолинейная установка AMNB, в которой приёмные заземления MN размещают симметрично относительно центра отрезка AB;
- это четырёхточечная прямолинейная установка AMNB, в которой приёмные заземления MN размещают не симметрично относительно центра отрезка AB;
- это четырёхточечная прямолинейная установка AMNB, в которой приёмные заземления MN размещают симметрично относительно заземления A.

ЗАДАНИЕ 7. Каротаж самопроизвольной электрической поляризации (ПС) основан на:

1. **Естественной электрической поляризации горных пород и руд.**
2. Дифференциации разрезов скважина по удельному электрическому сопротивлению.
3. Естественной радиоактивности пород.
4. Дифференциации разрезов скважина по магнитной восприимчивости.

ЗАДАНИЕ 8. Какая установка носит название предельная прямолинейная четырёхточечная установка:

- **если расстояние между измерительными заземлениями в четырёхточечной прямолинейной установке очень мало;**
- если расстояние между измерительными и питающими заземлениями в четырёхточечной прямолинейной установке очень мало;
- если связь между измерительными заземлениями и питающими заземлениями в четырёхточечной прямолинейной установке незначительно мала;
- если расстояние между питающими заземлениями в четырёхточечной прямолинейной установке очень мало.

1) Открытые задания (короткий ответ: Верно/Неверно):

ЗАДАНИЕ 1. Является ли эффективная скорость интегральной характеристикой среды?

2) Ответ: **Да**

ЗАДАНИЕ 2. Действительно ли процесс измерений в методе ВП в общем виде заключается в измерении силы тока в линии АВ и разности потенциалов $\Delta U_{пр}$ во время пропускания тока в линии АВ, а также в измерении остаточной разности потенциалов $\Delta U_{вп}$ после выключения тока в линии АВ.

Ответ: **Да**

ЗАДАНИЕ 3. Явление электроосмоса – это движение жидкости через капилляры или пористые диаграммы под действием внешнего электрического поля.

Ответ: **Да**

ЗАДАНИЕ 4. Наблюдается резкое уменьшение значения η_k , определяемые в методе ВП, при повышении силы тока на низкоомных разрезах.

Ответ: **Нет**

ЗАДАНИЕ 5. Величина относительной погрешности в методе вызванной поляризации при измерении кажущейся поляризуемости не должна превышать 5%.

Ответ: **Нет**

ЗАДАНИЕ 6. Действительно ли, что в методе ВП чаще всего применяются установки градиента (Г), срединного градиента (СГ), комбинированного профилирования (КЭП) и вертикального зондирования (ВЭЗ).

Ответ: **Да**

3) Открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Какое развитие получил метод электротомографии в настоящее время в России?

Ответ (5 баллов): **К настоящему времени аппаратная база электротомографии развиты хорошо. Серьёзно проработана теоретическая основа метода, опубликованы методические приёмы и созданы программы для многомерного моделирования и инверсии данных. Аппаратура имеет высокую производительность. В некоторых электроразведочных станциях количество измерительных**

каналов доведено до 10 – 12, количество электродов в пассивных системах измерения достигает сотен, в активных системах измерения - может насчитывать несколько тысяч.

Ответ (2 балла): К настоящему времени аппаратная база электротомографии развиты хорошо. Серьёзно проработана теоретическая основа метода, опубликованы методические приёмы и созданы программы для многомерного моделирования и инверсии данных. Аппаратура имеет высокую производительность.

ЗАДАНИЕ 2. С какой целью выполняются вертикальные зондирования с симметричной установкой AMNB в методе ВП и как рекомендуется проводить работы с симметричной установкой AMNB в методе ВП при высоком сопротивлении покровных отложений?

Ответ (5 баллов): Вертикальные зондирования с симметричной установкой AMNB выполняют с целью детализации выявленных аномалий при поисковых работах, и для изучения зависимости поляризуемости пород с глубиной. При высоком сопротивлении покровных отложений, осложняющем устройство питающих заземлений АВ, рекомендуется менять местами АВ и MN по принципу взаимности, если только помехи не будут препятствовать измерениям на больших разносах MN.

Ответ (2 балла): Вертикальные зондирования с симметричной установкой AMNB выполняют с целью детализации выявленных аномалий при поисковых работах. При высоком сопротивлении покровных отложений рекомендуется менять местами АВ и MN по принципу взаимности.