

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Кафедра геофизики

Авторы-составители: **Горожанцев Андрей Владимирович**

Программа учебной практики
ПРОФИЛЬНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА
Код УМК 90830

Согласовано:
Учебно-методическое управление
« ____ » _____ 2020 г.

Утверждено на заседании кафедры

Протокол №9
от «20» мая 2020 г.
зав. кафедрой _____

Пермь, 2020

1. Вид практики, способ и форма проведения практики

Вид практики **учебная**

Тип практики **практика по получению первичных профессиональных умений и навыков**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

2. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика « Профильная геофизическая практика » входит в обязательную часть Блока « Б.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.01** Геология
направленность Геология

Цель практики :

Формирование способности использовать профильно-специализированные знания фундаментальных и прикладных разделов естественных наук для решения практических задач.

Задачи практики :

Углубление имеющихся и получение новых теоретических знаний, приобретение практических навыков работы с геофизическими приборами, освоения техники и методик проведения полевых работ, обработки, интерпретации и геологического истолкования результатов геофизических съемок, оформления полевой и отчетной документации, позволяющих сформировать требуемые компетенции и адаптировать обучающихся к будущей производственной или научной деятельности в соответствии с получаемой квалификацией.

Геологический факультет

Декан _____ (В.Н.Катаев)

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате прохождения практики **Профильная геофизическая практика** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.01 Геология (направленность : Геология)

ОПК.2 Способен понимать принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий и использовать их для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности

Индикаторы

ОПК.2.1 Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий

ПК.2 Способен под руководством участвовать в проведении производственных и научно-производственных, полевых, лабораторных и интерпретационных работ

Индикаторы

ПК.2.1 Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата

ПК.3 Способен участвовать в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности

Индикаторы

ПК.3.1 Участвует в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

Практика обучающихся производится в организациях, выполняющих геофизические, геологические работы, поиски, разведку и эксплуатацию месторождений полезных ископаемых, лабораториях проектных и научно-исследовательских организаций или высших учебных заведений.

В результате учебной полевой практики обучающийся должен:

- иметь представление о роли и месте отдельно взятого геофизического метода в общем комплексе геологических наук, последствиях применения геофизических методов на окружающую среду;
- знать физические основы геофизических методов полевой и скважинной геофизики и использовать по назначению основные геофизические приборы ;
- уметь планировать и проводить аналитические и экспериментальные исследования, обрабатывать полевые измерения, интерпретировать, геологически истолковывать и критически оценивать полученные результаты, делать обоснованные выводы;
- приобрести опыт ведения переговоров, регулирования возникающих конфликтов, установления рабочих контактов в процессе решения учебных задач: проведение полевых наблюдений, подготовка, составление, оформление и защита отчетной документации.

Направление подготовки	05.03.01 Геология (направленность: Геология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	6
Объем практики (з.е.)	3
Объем практики (ак.час.)	108
Форма отчетности	Экзамен (6 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Профильная геофизическая практика		
108	Время, отведенное для проведения практики условно разделено на три этапа: предварительный, основной заключительный.	Учебные геофизические лаборатории электроразведки им. профессора Б.К. Матвеева, магниторазведки, сейсморазведки, радиометрии и ядерной геофизики, гравиразведки, геофизических исследований скважин, выездные экскурсии по территории Пермского края.
Подготовительный этап		
6	Предварительный этап включает организационные мероприятия сопутствующие выезду обучающихся к месту практики проводимые в ПГНИУ: – проверка документов о наличии допуска студентов к полевой практике;	Учебные геофизические лаборатории электроразведки им. профессора Б.К. Матвеева, магниторазведки,

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>– доведение до сведения обучающихся основных положений техники безопасности при передвижении на автодорожном, железнодорожном транспорте, плавсредствах и назначение старших для сопровождения к месту практики;</p> <p>– разделение на рабочие бригады в количестве порядка 15 человек, выбор бригадиров и их помощников.</p> <p>По прибытию в назначенные сроки на УНБ "Предуралье" руководители практики:</p> <p>– проводят расселение обучающихся по согласованию с администрацией УНБ;</p> <p>– знакомят обучающихся с представителями администрации УНБ, охраны, пищеблока и медработником;</p> <p>– доводят до сведения обучающихся правила безопасного ведения полевых работ, в том числе в районах населенных пунктов и особо охраняемых природных территорий, инструктаж по ТБ;</p> <p>– определяют распорядок дня;</p> <p>– определяют порядок прохождения разделов практики для каждой рабочей бригады;</p> <p>– доводят до сведения обучающихся противоправные действия, за которые обучающийся удаляется с практики до ее окончания в распоряжение деканата;</p> <p>– знакомят обучающихся с общими чертами геологического строения района практики и физическими свойствами пород слагающих геологический разрез района практики.</p>	<p>сейсморазведки, радиометрии и ядерной геофизики, гравиразведки, геофизических исследований скважин, выездные экскурсии по территории Пермского края.</p>
Основной этап		
90	<p>На основном этапе практики по каждому изучаемому геофизическому методу (гравиразведка, магниторазведка, электроразведка, сейсморазведка, геофизические методы исследования скважин) обучающиеся выполняют полевые и камеральные работы, результаты которых в виде отчетов по соответствующим разделам практики защищаются (текущий контроль) и входят составляющими элементами в заключительный отчет о практике.</p>	<p>Учебные геофизические лаборатории электроразведки им. профессора Б.К. Матвеева, магниторазведки, сейсморазведки, радиометрии и ядерной геофизики, гравиразведки, геофизических исследований скважин, выездные экскурсии по территории Пермского края.</p>
1. Гравиразведка		
18	<p>Тема 1. Общие сведения о плотностных свойствах пород и силе тяжести на территории учебно-научной базы. Изучение плотностных свойств горных пород, выявление предполагаемых источников аномальных гравитационных полей, результатов топографической съемки, оценка возможностей применения гравиразведки в комплексе геофизических исследований в пределах района проведения практики. Постановка задачи.</p> <p>Тема 2. Подготовка гравиметров к полевым наблюдениям.</p>	<p>Учебная геофизическая лаборатория гравиразведки, выездные экскурсии по территории Пермского края.</p>

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>Закрепление знаний, связанных с устройством и принципом действия гравиметров разных типов. Изучение инструкций по эксплуатации приборов. Внешний осмотр и определение работоспособности разведочных гравиметров ГНУ-КС и ГНУ-КВ. Получение практических навыков по регулировке диапазона измерений, юстировке уровней, определению цены деления, длительности переходного процесса, коэффициента надежности гравиметров. Сравнительные характеристики разведочных гравиметров ГНУ-КВ, ГНУ-КВК и CG-5 AutoGrav «Scintrex».</p> <p>Тема 3. Гравиметровые съемки. Выбор пунктов наблюдения для опорной и рядовых сетей. Способы создания и методики наблюдений на гравиметровых пунктах опорной сети. Проведение полевых измерений на рядовых пунктах с использованием методик однократных измерений (МОИ), повторных измерений (МПИ) в прямом и обратном ходах, измерений отдельных приращений (МИОП). Оформление полевых журналов. Сравнительные характеристики методик измерений.</p> <p>Тема 4. Обработка, интерпретация и геологическое истолкование материалов гравиметровой съемки. Проведение ручной и компьютерной обработки полевых измерений: вычисление для гравиметрических рейсов поправок за смещение нуля-пункта гравиметра, наблюдаемых приращений, внутренней и внешней сходимости измерений силы тяжести. Определение поправок за влияние рельефа, высоты пункта наблюдения и промежуточного слоя. Вычисление нормальных значений, аномалий и абсолютных значений силы тяжести. Сглаживание и оценка точности значений аномалий Буге. Освоение программы С.Г. Бычкова GRAWIS при обработке гравиметрических данных на ПЭВМ. Качественная интерпретация: построение графиков, их корреляционных схем (карты графиков), карт аномалий силы тяжести, разделение поля на региональную и локальную составляющие, оценка местоположения, формы и размеров источников аномальных влияний, выбор аппроксимирующей модели. Количественная интерпретация: определение численных значений параметров характеризующих аномальные объекты (глубина центра и величина аномальных масс, их геометрические размеры) в рамках выбранной модели. Освоение программы С.А. Бычкова GRAWIM. Геологическое истолкование данных геофизической интерпретации: анализ результатов качественной и количественной интерпретации гравиметрических данных, выявление зависимости гравитационного поля от плотности горных пород и геологического строения района исследований, физико-геологическое моделирование с привлечением геолого-геофизических данных других методов.</p>	

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	Тема 5. Подготовка отчетной документации по гравиразведке.	
2. Магниторазведка		
18	<p>Тема 6. Общие сведения о магнитных свойствах пород и геомагнитном поле на территории учебно-научной базы. Изучение магнитных свойств горных пород, характера геомагнитных вариаций в условиях промышленных помех, выявление предполагаемых источников аномальных магнитных полей, оценка возможностей магниторазведки в комплексе геофизических исследований в пределах района проведения практики. Постановка задачи.</p> <p>Тема 7. Подготовка магнитометров к полевым наблюдениям. Закрепление знаний, связанных с устройством и принципом действия измерительного преобразователя магнитометров разных типов. Изучение инструкций по эксплуатации приборов. Внешний осмотр, проверка работоспособности наземных оптико-механических (М-27), протонных (ММП-203) прецессионных и оптической накачки, квантовых (ММ-60) магнитометров и градуировочного комплекта (КГ-1). Сравнительные характеристики магнитометров. Получение практических навыков по регулировке, настройке определению цены деления магнитометров М-27.</p> <p>Тема 8. Магнитные съемки. Выбор пунктов профильной и площадной магнитных съемок с учетом геомагнитного моделирования, контрольных пунктов и пункта измерения суточных вариаций геомагнитного поля. Проведение полевых измерений на пунктах магнитной съемки с использованием методик однократных наблюдений, синхронных наблюдений, дифференциальных наблюдений и оформление полевых журналов. Контрольные наблюдения. Сравнительные характеристики методик измерений.</p> <p>Тема 9. Обработка, интерпретация и геологическое истолкование магнитных аномалий. Вычисление поправок за вариацию; аномалий вертикальной составляющей, абсолютных значений и горизонтального градиента полного вектора напряженности геомагнитного поля. Оценка величины нормального значения геомагнитного поля и точности измерений.</p> <p>Качественная интерпретация: построение и анализ графиков, корреляционных схем (карт графиков) и карт изодинам аномалий вертикальной составляющей, абсолютных значений и горизонтального градиента полного вектора напряженности геомагнитного поля. Разделение поля на участки по признаку подобия с целью выделения контактов пород отличающихся по магнитным свойствам.</p> <p>Количественная интерпретация: определение численных значений параметров, характеризующих источники аномального магнитного поля (глубина залегания, форма, размеры и намагниченность аномальных объектов), в рамках</p>	Учебная геофизическая лаборатория магниторазведки, выездные экскурсии по территории Пермского края.

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>выбранной модели.</p> <p>Геологическое истолкование данных геофизической интерпретации: анализ результатов качественной и количественной интерпретации данных магнитных съемок, выявление зависимости аномального магнитного поля от намагниченности горных пород и геологического строения района исследований, физико-геологическое моделирование с привлечением геолого-геофизических данных других методов.</p> <p>Тема 10. Подготовка отчетной документации по магниторазведке.</p>	
3. Электроразведка		
18	<p>Тема 11. Общие сведения об электрических свойствах пород и электромагнитном поле на территории учебно-научной базы.</p> <p>Изучение электрических свойств горных пород, условий и факторов, влияющих на их изменение. Выявление в геологическом разрезе предполагаемых источников изучаемых электромагнитных полей. Оценка возможностей электроразведки в комплексе геофизических исследований в пределах района проведения практики. Постановка задач в соответствии с применяемыми методами электроразведки.</p> <p>Тема 12. Подготовка электроразведочной аппаратуры и оборудования к полевым наблюдениям.</p> <p>Закрепление знаний, связанных с устройством и принципом действия переносной электроразведочной аппаратуры для возбуждения и наблюдения в горных породах постоянного и переменного поля низкой частоты. Изучение инструкций по эксплуатации приборов и оборудования. Внешний осмотр, проверка работоспособности блоков генераторной и измерительной групп электроразведочной аппаратуры, заземлителей, катушек, проводов. Получение практических навыков в монтаже электроразведочных установок разных типов и настройке аппаратуры АМС 2470, АНЧ-3, АИЭ-2, ЭРА и др.</p> <p>Тема 13. Проведение полевых электрометрических наблюдений.</p> <p>Выбор и пространственная привязка пунктов сети электроразведочных измерений. Проведение вертикальных электрических зондирований (ВЭЗ) и профилирований (ЭП) методами естественного поля (ЕП) и электросопротивлений в модификации срединного градиента (ЭП-СГ), методом заряда (МЗ). Оформление полевой документации.</p> <p>Контрольные наблюдения. Сравнительные характеристики методов измерений.</p> <p>Тема 14. Обработка, интерпретация и геологическое истолкование данных электроразведки.</p> <p>Выполнение ручной и компьютерной с использованием автоматизированной интерактивной системы В.П. Колесникова «Зонд» обработки полевых измерений</p>	<p>Учебная геофизическая лаборатория электроразведки им. профессора Б.К. Матвеева, выездные экскурсии по территории Пермского края.</p>

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>(предварительная обработка): оценка качества, визуализация и корректировка исходных данных, расчет геометрических коэффициентов электроразведочной установки</p> <p>Качественная интерпретация: вычисление кажущихся (эффективных) параметров, построение графиков зависимости эффективных и наблюдаемых параметров от действующих расстояний (кривые ВЭЗ); качественных разрезов, карт и объемных распределений кажущихся сопротивлений. Выявление зональности в распределении геоэлектрических свойств пород и наличия геоэлектрических границ в разрезе.</p> <p>Количественная интерпретация: определение глубины залегания геоэлектрических границ, количества слоев, значения их мощностей и удельных электрических сопротивлений.</p> <p>Геологическое истолкование результатов: анализ физических решений и выбор геологической гипотезы строения среды с учетом данных ГИС, построение физико-геологической модели.</p> <p>Тема 15. Подготовка отчетной документации по электроразведке.</p>	
4. Сейсморазведка		
18	<p>Тема 16. Общие сведения об упругих свойствах пород и скоростях распространения сейсмических волн в пределах учебно-научной базы.</p> <p>Изучение особенностей геологического строения и упругих свойств горных пород верхней части разреза (ВЧР), выявление целевых сейсмических границ, оценка возможностей применения сейсморазведки методом преломленных (МПВ) в комплексе геофизических исследований в пределах района проведения практики.</p> <p>Постановка задачи.</p> <p>Тема 17. Подготовка сейсморазведочной аппаратуры и оборудования к полевым наблюдениям.</p> <p>Знакомство с аппаратным комплексом для проведения инженерных изысканий многоволновой сейсморазведкой МПВ. Изучение инструкций по эксплуатации приборов и оборудования. Изучение принципов работы цифровых сейсмостанций «Диоген 12/24-П» («Элисс 2») и телеметрической станции IS48.03. Получение практических навыков в подготовке и тестировании вертикальных (GS-20DX) и горизонтальных (СГ-10) сейсмоприемников, сейсмостанций, сейсмических кос. Зарядка источников питания. Проведение опытных наблюдений и определение оптимальных параметров возбуждения и регистрации продольных (P) и поперечных (SH и SV) волн.</p> <p>Тема 18. Проведение полевых сейсмических наблюдений. Создание сети профилей наблюдений и их пространственная привязка с использованием систем GPS. Проведение полевых наблюдений 2D методом преломленных волн по</p>	<p>Учебная геофизическая лаборатория сейсморазведки, выездные экскурсии по территории Пермского края.</p>

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>методике многократного профилирования на продольных и поперечных волнах с использованием ударных устройств для возбуждения упругих колебаний. Проведение опытных площадных наблюдений (3D).</p> <p>Тема 19. Цифровая обработка, интерпретация и геологическое истолкование данных сейсморазведки МПВ. Проведение цифровой обработки материалов МПВ на персональных компьютерах с использованием автоматизированной системы Н.А. Голярчука SPS-PC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предварительная обработка сейсмических записей: составление паспортов профилей, ввод геометрии профилей, формирование заголовков сейсмических трасс, редактирование сейсмических записей; - обработка данных метода МПВ: корреляция осей синфазности времен первых вступлений и построение годографов первых волн; расчет кажущихся скоростей по годографам прямых и преломленных волн; вычисление скоростей в покрывающей и преломляющей толщах; определение глубин залегания преломляющих границ и их стратиграфическая привязка по данным геофизических исследований в скважинах. <p>Анализ результатов сейсмических работ методами продольных и поперечных волн: выявление природы сейсмических границ; определение локальных неоднородностей в верхней части разреза обусловленных зонами изменения упругих свойств пород; построение глубинно-скоростной модели геологического разреза.</p> <p>Тема 20. Подготовка отчетной документации по сейсморазведке.</p>	
5. Геофизические исследования скважин (ГИС)		
18	<p>Тема 21. Общие сведения о конструкциях скважин и геологическом разрезе на территории учебно-научной базы. Ознакомление с конструкцией и пространственная привязка скважин, расположенных на территории УНБ «Предуралье». Изучение геологического строения и физических свойств горных пород разреза. Оценка возможностей ГИС в комплексе геофизических исследований в пределах района проведения практики. Постановка задачи.</p> <p>Тема 22. Подготовка аппаратуры и оборудования к наблюдениям в скважинах.</p> <p>Закрепление знаний, связанных с устройством и принципом действия скважинной аппаратуры и оборудованием.</p> <p>Изучение инструкций по эксплуатации приборов.</p> <p>Инструктаж по технике безопасности при работе со скважинной аппаратурой и оборудованием.</p> <p>Получение практических навыков в настройке и подготовке к работе приборов Ф4103-М1, СРП-68, комплексной аппаратуры К2321М и «Кедр-02В», каротажных кабелей, блок-баланса, эталонировке резистивиметров.</p> <p>Тема 23. Проведение измерений в неглубоких скважинах.</p>	Учебная геофизическая лаборатория геофизических исследований скважин, выездные экскурсии по территории Пермского края.

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>Выполнение полевых измерений в скважинах методами гамма-каротажа (ГК), резистивиметрии, термометрии, влагометрии, дебитометрии, локации муфт. Проведение специальных каротажных исследований по определению минерализации и скорости фильтрации подземных вод.</p> <p>Тема 24. Обработка, интерпретация и геологическое истолкование данных ГИС.</p> <p>Обработка полевых измерений: получение диаграмм гамма-каротажа (ГК) и электрометрии скважин, составление таблиц и ведомостей наблюдаемых и расчетных параметров с использованием специализированного программного обеспечения.</p> <p>Интерпретация результатов: согласование результатов ГИС с данными литологии и стратиграфии по материалам бурения, выделение в разрезе литолого-стратиграфических разностей, построение геологических разрезов по отдельным скважинам и сводного геологического разреза вдоль выбранного профиля, включающего несколько скважин. Построение карты минерализации вод на территории УНБ «Предуралье».</p> <p>Тема 25. Подготовка отчетной документации по ГИС.</p>	
Заключительный этап		
12	<p>Самостоятельная работа обучающихся по исправлению замечаний и оформлению заключительного отчета о практике в соответствии с требованиями приближенными к действующему ГОСТу, способствующая закреплению знаний, приобретению умений и навыков работы с электронными распределенными базами данных, составлению отчетной документации в соответствии с предъявляемыми требованиями. Промежуточный контроль, позволяющий оценить уровень освоения содержания практики и сформированности заявленных компетенций.</p>	<p>Учебные геофизические лаборатории электроразведки им. профессора Б.К. Матвеева, магниторазведки, сейсморазведки, радиометрии и ядерной геофизики, гравиразведки, геофизических исследований скважин.</p>

5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная

1. Костицын В. И., Хмелевской В. К. Геофизика: учебник / В. И. Костицын, В. К. Хмелевской. - Пермь: ПГНИУ, 2018. - 427. - Библиогр.: с. 424-427 (48 назв.) <https://elis.psu.ru/node/589260>
2. Соколов, А. Г. Полевая геофизика : учебное пособие / А. Г. Соколов, О. В. Попова, Т. М. Кечина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-7410-1182-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/33649>

Дополнительная

1. Долгаль А. С. Магниторазведка: компьютерные технологии учета влияния рельефа местности: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Геология", и студентов, обучающихся по специальности "Технология геологической разведки" / А. С. Долгаль. - Пермь, 2014, ISBN 978-5-7944-2441-6. -1. <http://k.psu.ru/library/node/308189>
2. Митюнина И. Ю. Компьютерные технологии в геофизике: учебно-методическое пособие / И. Ю. Митюнина. - Пермь, 2012, ISBN 978-5-7944-1902-3. -1. <http://www.campus.psu.ru/library/node/25563>
3. Геофизические исследования скважин : справочник мастера по промышленной геофизике / Н. Н. Богданович, А. С. Десяткин, В. М. Добрынин, Г. М. Золоева ; под редакцией В. Г. Мартынов, Н. Е. Лазуткина, М. С. Хохлова. — Москва : Инфра-Инженерия, 2013. — 960 с. — ISBN 978-5-9729-0022-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13536>
4. Гершанок В. А. Радиометрия и ядерная геофизика: учебное пособие для студентов геологического факультета / В. А. Гершанок. - Пермь, 2012, ISBN 978-5-7944-1924-5. -1. - Библиогр.: с. 259 <http://k.psu.ru/library/node/202202>
5. Спасский Б. А., Герасимова И. Ю. Сейсмостратиграфия: учебно-методическое пособие / Б. А. Спасский, И. Ю. Герасимова. - Пермь, 2012, ISBN 978-5-7944-1905-4. -1. <https://elis.psu.ru/node/14379>
6. Гершанок Л. А. Магниторазведка: учебник для студентов вузов по специальности "Геофизика" / Л. А. Гершанок. - Пермь, 2011, ISBN 978-5-7944-1740-1. -421.

Директор библиотеки _____ (С.Н.Соларева)

6. Перечень ресурсов сети «Интернет», требуемых для проведения практики

При прохождении практики требуется использование следующих ресурсов сети «Интернет» :

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

<https://psu.bibliotech.ru/Account/LogOn/> Цифровая библиотека «Библиотех»

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Образовательный процесс по практике **Профильная геофизическая практика** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Стандартный программный пакет Microsoft Office; Программы инженерной графики Grapher 8, Surfer 9, Voxler 2, Strater 1; Пакет программ Geosoft Oasis montaj и модуль GMSYS-3D Modelling; Пакет программ решения прямых и обратных задач гравиметрии и магнитометрии ADG-3D и ADM-3D; Программа обработки и интерпретации результатов вертикального электрического зондирования ЗОНД.

Программные средства поставляемые в комплекте с аппаратурой.

Используемые технологии:

1. Электронные ресурсы с доступом через Интернет.
2. Электронные ресурсы на локальных носителях.
3. Электронные базы тестовых заданий с доступом через локальную/глобальную сеть.
4. Мультимедийные технологии.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Гравиразведка.

Для проведения гравиметровых измерений используются разведочные гравиметры CG-5 AutoGrav «Scintrex» (Канада), ГНУ-КС и ГНУ-КВ.

Магниторазведка.

Для проведения магнитных съемок используются современные магнитометры, основанные на эффекте Оверхаузера: MMPOS-1, GSM-19W; протонные магнитометры ММП-203; автоматизированный магнитометр-градиентометр с двумя датчиками SM-5 Gradiometer.

Электроразведка.

Для проведения электроразведочных измерений используются современная электроразведочная аппаратура метода сопротивлений АМС-1 и АМС ИМ2470 и аппаратурно-программный комплекс метода сопротивлений, аппаратура импульсной электроразведки АИЭ-2.

Сейсморазведка.

Для проведения полевых и лабораторных работ на практике используется современная телеметрическая сейсмостанция IS48.03, вертикальные (GS-20DX) и горизонтальные (СГ-10) сейсмические приемники.

Геофизические исследования скважин (ГИС).

Для проведения лабораторных работ и измерений в мелких скважинах используются комплексный скважинный прибор и комплексная геофизическая компьютеризированная лаборатория «Кедр-02В».

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

9. Методические указания для обучающихся по прохождению практики

Основные этапы и содержание практики.

Учебная практика разделена на этапы: подготовительный; основной; заключительный.

На подготовительном этапе проводится собрание обучающихся и преподавателей совместно с руководителем производственными практиками от ПГНИУ, деканом факультета, заведующим кафедрой геофизики. На этом этапе проводятся организационно-методические мероприятия:

- проверка наличия у обучающихся допусков к полевым работам по медицинским показателям;
- проведение необходимых видов инструктажа по технике безопасности и охране окружающей среды;
- разделение личного состава на рабочие бригады (учебные группы);
- ознакомление обучающихся с целями, задачами практики, правилами трудовой дисциплины, условиями быта, планом работ, порядком прибытия на место практики и убытия.

После прибытия на место практики выполняется следующее:

- расселение в предоставляемые администрацией помещения;
- ознакомление с распорядком дня и правилами нахождения на территории базы.
- определение очередности изучения разделов практики;
- доведение до сведения обучающихся противоправных действий, за которые обучающийся удаляется с практики до ее окончания в распоряжение деканата.

Основной этап практики включает работу с приборами. При изучении каждого раздела практики особое внимание обращается на:

- технику безопасности при работе с конкретным видом аппаратуры и оборудования;
- принципы действия и конструктивные особенности измерительных систем;
- технику работы с приборами и оформление полевой документации.

В камеральный период производится выполнение лабораторных работ, обработка и интерпретация результатов наблюдений, написание промежуточных отчетов, рубежный контроль. В этот период важно акцентировать внимание на:

- понимании физической сути способов обработки и приемов интерпретации данных;
- соответствии отчетной документации предъявляемым требованиям.

Промежуточные отчеты руководитель проверяет, указывает недостатки и только после их устранения проводит защиту. Форму проведения защиты отчета руководитель выбирает самостоятельно.

Выбранный алгоритм проверки знаний доводится до обучающихся перед началом работ. Оценки по разделам практики учитываются на этапе промежуточного контроля. По завершению основного этапа практики руководители предусматривают время для ликвидационного периода.

Заключительный этап включает самостоятельную работу обучающихся по исправлению замечаний и оформлению заключительного отчета в соответствии с требованиями приближенными к действующему

ГОСТу. На этом этапе проводится промежуточный контроль, позволяющий оценить уровень освоения содержания практики и сформированности заявленных компетенций.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При определении места практики для инвалидов и лиц с ОВЗ учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

По запросу обучающихся с ОВЗ и инвалидностью для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений здоровья, а также с учетом профессии, характера труда, выполняемых инвалидом трудовых функций.

Рекомендации по освоению содержания практики

В период практики обучающимся необходимо акцентировать внимание на освоении понятийного аппарата, углублении знаний физических основ геофизических методов исследований, изучении принципов действия измерительных систем приборов и технике работы с ними. Также необходимо изучить последовательность и способы обработки геофизических измерений. Важно иметь четкое представление о приемах графического представления результатов, уяснить возможности, знать благоприятные условия применения и особенности влияния на окружающую среду геофизических методов при решении прикладных задач.

Перед проведением наблюдений необходимо тщательно изучить технические инструкции по эксплуатации прилагаемые к используемым на практике приборам и аппаратуре. Только после этого обучающиеся под руководством преподавателя приступают к самостоятельной работе. Также рекомендуется внимательно изучить имеющиеся методические материалы.

Учитывая возможность изменения погодных условий и очередности изучения разделов программы практики, обучающимся необходимо оптимально использовать благоприятные погодные условия для овладения техникой работы с геофизическими приборами и приобретения практических навыков при проведении полевых измерений и выполнении лабораторных работ. Особое внимание нужно обратить на технику безопасности при работе с приборами и необходимость бережного отношения к ним на этапах самостоятельной работы. На этапе проведения полевых наблюдений рекомендуется ознакомиться с основными положениями инструкций по выполнению соответствующих геофизических съемок.

В камеральный период обучающиеся практически овладевают способами обработки, приемами интерпретации и геологического истолкования данных геофизических методов исследования в процессе выполнения лабораторных работ. В свою очередь на данном этапе целесообразно использовать знания получаемые при изучении физических и геологических основ геофизических методов.

Результаты, полученные обучающимися на практике, оформляются по каждому методу в виде самостоятельных промежуточных отчетов.

В структуру отчетов о прохождении учебной практики по геофизике следует включить следующие структурные элементы: 1) Титульный лист; 2) Список исполнителей; 3) Реферат; 4) Содержание; 5) Перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов; 6) Введение; 7) Основная часть; 8) Заключение; 9) Список использованных источников (литература); 10) Приложения.

Задания для самостоятельной работы обучающиеся на практике получают непосредственно у преподавателя, который корректирует их в случае необходимости (в связи с погодными условиями, возникающими техническими, организационными проблемами и т. д.), ведет контроль выполнения графика работ и качества выполнения заданий. Результаты самостоятельной работы учитываются при защите (текущий контроль) отчетов.

Защита промежуточных отчетов на усмотрение преподавателей может проводиться как в виде индивидуального устного опроса обучающихся, с использованием билетов или тестирующих систем.

На заключительном этапе практики оформляется заключительный отчет в соответствии с предъявляемыми требованиями, приближенными к действующему ГОСТу. Затем проводится его защита и обучающимся выставляется оценка. В обязательном порядке учитывается соблюдение

трудовой дисциплины и мнение бригадиров рабочих бригад.

Управление и контроль освоения компетенций.

Входной контроль.

Перед началом изучения нового материала проводится входной контроль в форме компьютерного тестирования или устного опроса.

Рубежный контроль.

Проводится по окончании изучения конкретного геофизического метода. Объектом оценивания (ОО) при данном контроле являются промежуточные отчеты по разделам практики. Контроль уровня усвоения материала в этом случае заключается в их отдельной защите и проводится поэтапно: приемка объекта оценивания к защите и его защита.

1. Приемка объекта оценивания к защите - на этом этапе контроля по формальным признакам оценивается соответствие ОО предъявляемым требованиям к оформлению, правильности полученных материалов. В случае соответствия всем требованиям он принимается к защите и назначается ее время, о чем на титульном листе преподавателем делается запись, в противном случае нет до исправления ошибок.

2. Защита объекта оценивания - проводится только после приема ОО к защите. Коллективная защита отчета проводится в форме семинара-дискуссии: члены рабочей бригады делают краткие сообщения о личном вкладе в защищаемый отчет, отвечая на вопросы. Положительная оценка руководителем деятельности обучающегося служит допуском к тестированию. На каждой контрольной точке (КТ) тестируемый может набрать максимальное количество условных единиц равное 100 баллам.

Промежуточный контроль.

На этапе промежуточного контроля (итоговая аттестация в учебном периоде) выставляется оценка (зачет). Результат определяют как среднее арифметическое значение из баллов набранных на всех КТ рубежного контроля. Для перевода набранных баллов в традиционную систему оценок применяется следующая схема:

1. Максимально возможное количество баллов - 100.

2. "Неудовлетворительно": менее 51 балла.

3. "Удовлетворительно": 51 – 60 баллов.

4. "Хорошо": 61 - 80 баллов.

5. "Отлично": 81 - 100 баллов.

6. "Зачтено": 51 - 100 баллов.

7. "Незачтено": менее 51 балла.

В случае, если студент имеет положительные результаты по каждой КТ, то ему зачитывается соответствующее дисциплине количество зачетных единиц, выставляется положительная оценка, а также определяется его личный рейтинг.

Внимание! Отсутствие положительного результата хотя бы по одной точке контроля влечет за собой академическую задолженность и является причиной выставления неудовлетворительной экзаменационной оценки. Ликвидация академической задолженности производится в соответствии с действующими в ПГНИУ нормативными документами.

Пример тест-заданий для проведения текущего и промежуточного контроля.

1. Укажите, для каких приборов в основе теории измерений силы тяжести заложена следующая формула: $S = V_0 \cdot t + g \cdot t^2 / 2$, где S - путь пройденный свободно падающим телом, g – ускорение свободного падения, t – время падения, V_0 – начальная скорость пробного тела.

а) баллистических

б) маятниковых

в) криогенных

г) газовых

д) статических

2. Укажите наиболее близкое значение (в граммах на сантиметр в кубе) величины средней плотности Земли.

а) 1,755

б) 5,517

в) 5,715

d) 7,155

e) 7,515

3. Дать определение магниторазведки

a) геофизический метод решения геологических задач, базирующийся на изучении магнитного поля Земли и околоземного пространства

b) геофизический метод решения геологических задач, базирующийся на изучении магнитного поля горных пород.

c) геофизический метод решения геологических задач, базирующийся на изучении магнитных свойств горных пород

d) все ответы верные

e) верного варианта нет

4. Укажите, что является источником магнитного поля?

a) движущиеся электрические заряды;

b) спиновые моменты элементарных частиц;

c) взаимодействия двух замкнутых электрических токовых систем;

d) все выше перечисленные варианты верные

e) верного варианта нет

5. Укажите, для чего служит опорная гравиметровая сеть.

a) верного варианта нет

b) для привязки гравиметра к единому уровню

c) для вычисления поправки Фая

d) для контроля точности вычисления аномалий Буге

e) для контроля точности вычисления аномалий в свободном воздухе.

6. Указать на чем основывается сейсморазведка как геофизический метод.

a) на изучении распространения упругих колебаний возбуждаемых искусственным путем

b) на изучении распространения упругих колебаний возбуждаемых при извержениях вулканов

c) на изучении распространения электромагнитных колебаний возбуждаемых искусственным путем

d) на изучении степени радиоактивности

e) на изучении различий в электрических сопротивлениях пород.

7. Указать условие необходимое для возникновения головной преломленной волны при наличии границы раздела двух сред по упругим свойствам.

a) скорость в верхнем слое должны быть меньше, чем в нижнем

b) скорость волны в подстилающей среде меньше, чем в покрывающей

c) наклонное залегание границы раздела сред

d) равенство акустических жесткостей сред

e) условие отсутствует

8. Выберите установку для выполнения дипольного зондирования:

a) A B M N

b) A M N B

c) A M N (B в отдалении)

d) B M N (A в отдалении)

e) верного варианта нет

9. Выберите установку для выполнения ВЭЗ, применяемую на практике в УНБ.

a) A B M N

b) A M N B

c) A M N (B в отдалении)

d) B M N (A в отдалении)

e) верного варианта нет.

10. Укажите, каким способом нельзя осуществить выборку в ArcGis.

a) графически

b) выбор по расположению

c) выбор по атрибуту

d) выбор по значению

е) верного варианта нет

11. Укажите, по какому принципу в ArcGis объекты объединяются в слои.

а) графически

б) выбор по расположению

с) выбор по атрибуту

д) выбор по значению

е) верного варианта нет

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты обучения по практике для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания

ОПК.2

Способен понимать принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий и использовать их для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.2.1 Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий	Уметь использовать базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий при проведении исследований объектов профессиональной деятельности	Неудовлетворительно Отсутствие знаний, умений и навыков, необходимых для формирования компетенции Удовлетворительно Наличие элементарных навыков использования базовых знаний в области информационно-коммуникационных технологий при проведении исследований объектов профессиональной деятельности Хорошо Наличие навыков использования базовых знаний в области информационно-коммуникационных технологий при проведении исследований объектов профессиональной деятельности Отлично Уверенное использование базовых знаний в области информационно-коммуникационных технологий при проведении исследований объектов профессиональной деятельности

ПК.2

Способен под руководством участвовать в проведении производственных и научно-производственных, полевых, лабораторных и интерпретационных работ

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.1 Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата</p>	<p>Уметь в соответствии с инструкциями по эксплуатации выполнять настройку и подготовку к измерениям современного полевого и лабораторного оборудования. Владеть базовыми навыками правильного измерения физических величин, способами обработки и интерпретации полученных данных, в том числе с применением специализированных программных средств.</p>	<p>Неудовлетворительно Отсутствие знаний, умений и навыков необходимых для формирования компетенции</p> <p>Удовлетворительно Общие, но не структурированные знания о принципе действия изучаемых измерительных систем, методиках выполнения полевых наблюдений, на основе которых сформировано частичное умение выполнять настройку и подготовку к работе современного полевого и лабораторного оборудования, в соответствие с инструкциями по эксплуатации, и неуверенное владение базовыми навыками правильного измерения физических величин, способами обработки и интерпретации полученных данных, в том числе с применением специализированных программных средств.</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о принципе действия изучаемых измерительных систем, методиках выполнения полевых наблюдений, на основе которых сформировано умение выполнять настройку и подготовку к работе современного полевого и лабораторного оборудования, в соответствие с инструкциями по эксплуатации, и владение базовыми навыками правильного измерения физических величин, способами обработки и интерпретации полученных данных, в том числе с применением специализированных программных средств.</p> <p>Отлично Сформированные систематические знания о принципе действия изучаемых измерительных систем, методиках выполнения полевых наблюдений, на основе которых сформировано умение выполнять настройку и подготовку к работе современного полевого и лабораторного оборудования, в соответствие с инструкциями по эксплуатации, и уверенное</p>

		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>владение базовыми навыками правильного измерения физических величин, способами обработки и интерпретации полученных данных, в том числе с применением специализированных программных средств.</p>
--	--	--

ПК.3

Способен участвовать в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.3.1 Участвует в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Уметь использовать знания в области геофизики для решения задач построения схематических геолого-геофизических разрезов</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Отсутствие знаний, умений и навыков, необходимых для формирования компетенции</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Общие, но не структурированные знания о возможностях геофизических методов полевой и скважинной геофизики для решения научно-исследовательских задач, на основе которых сформированы элементарные навыки построения схематических геолого-геофизических разрезов</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о возможностях геофизических методов полевой и скважинной геофизики для решения научно-исследовательских задач, на основе которых сформированы элементарные навыки построения схематических геолого-геофизических разрезов</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания о возможностях геофизических методов полевой и скважинной геофизики для решения научно-исследовательских задач, на основе которых сформированы навыки построения схематических геолого-геофизических разрезов</p>

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации : время отводимое на доклад 1

Показатели оценивания

Не принимал участие в написании и защите отчета о практике. Отсутствие знаний в области геофизических методов исследований, умений и навыков, необходимых для достижения планируемого результата обучения.	Неудовлетворительно
Общие, но не структурированные знания физико-геологических основ, роли и места геофизических методов в комплексе геологических наук, их влияния на окружающую среду . Фрагментарное представление о принципе действия изучаемых измерительных систем геофизических приборов, методиках полевых наблюдений и подготовке к измерениям полевого и лабораторного оборудования. Частично сформированное умение использовать ГМИ при выполнении работ по выбранному профилю и неуверенные навыки применения на практике способов обработки и интерпретации полученных данных, соблюдения правил техники безопасности.	Удовлетворительно
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания физико-геологических основ, роли и места геофизических методов в комплексе геологических наук, их влияния на окружающую среду. Имеется представление о принципе действия изучаемых измерительных систем геофизических приборов, методиках полевых наблюдений и подготовке к измерениям полевого и лабораторного оборудования. Сформированное, при допущении непринципиальных ошибок, умение использовать ГМИ при выполнении работ по выбранному профилю и навыки применения на практике способов обработки и интерпретации полученных данных, соблюдения правил техники безопасности.	Хорошо
Сформированные систематические знания физико-геологических основ, роли и места геофизических методов в комплексе геологических наук, их влияния на окружающую среду . Имеется стройное представление о принципе действия изучаемых измерительных систем геофизических приборов, методиках полевых наблюдений и подготовке к измерениям полевого и лабораторного оборудования. Уверенное умение использовать ГМИ при выполнении работ по выбранному профилю и владение навыками применения на практике способов обработки и интерпретации полученных данных, соблюдения правил техники безопасности.	Отлично