

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра геофизики

Авторы-составители: **Горожанцев Андрей Владимирович**

Программа учебной практики

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ГЕОФИЗИКЕ

Код УМК 82316

Утверждено
Протокол №9
от «20» мая 2020 г.

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 « Учебная практика по геофизике » входит в Блок « С.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **21.05.02** Прикладная геология

специализация Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

Цель практики :

Формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с действующими учебным планом и образовательной программой по направлению подготовки специалистов 21.05.02 Прикладная геология специализации "Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых" способных использовать профильно-специализированные знания фундаментальных и прикладных разделов естественных наук для решения практических задач.

Задачи практики :

Получение новых и углубление полученных в процессе изучения теоретического материала базовой дисциплины знаний, приобретение умений и практических навыков работы с геофизическими приборами, овладение техникой и методиками безопасного проведения полевых работ, способами обработки полевого материала, приемами интерпретации и геологического истолкования результатов геофизических измерений, правилами оформления полевой и отчетной документации, способствующих освоению содержания практики и формированию заявленных компетенций.

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате прохождения практики **Учебная практика по геофизике** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

21.05.02 Прикладная геология (специализация : Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых)

ПК.1 готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией для обеспечения максимальной эффективности профессиональной деятельности

ПК.6 готовность проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения, применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

Представлены сведения о направлении подготовки обучающихся, форма обучения, вид отчетности, объем и примерный график прохождения практики.

Направления подготовки	21.05.02 Прикладная геология (направленность: Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	6
Объем практики (з.е.)	2
Объем практики (ак.час.)	72
Форма отчетности	Зачет (6 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Учебная практика по геофизике		
72	Время, отведенное для проведения практики условно разделено на три этапа: подготовительный, основной заключительный.	Учебные геофизические лаборатории электроразведки им. профессора Б.К. Матвеева, магниторазведки, сейсморазведки, радиометрии и ядерной геофизики, гравиразведки, геофизических исследований скважин, выездные экскурсии по г. Перми и Пермскому краю.
Подготовительный этап		
6	Подготовительный этап включает организационные мероприятия сопутствующие выезду обучающихся к месту практики проводимые в ПГНИУ: – проверка документов о наличии допуска студентов к полевой практике; – доведение до сведения обучающихся основных положений техники безопасности при передвижении на автодорожном, железнодорожном транспорте, плавсредствах и назначение старших для сопровождения к месту практики; – разделение на рабочие бригады в количестве порядка 15 человек, выбор бригадиров и их помощников. По прибытию в назначенные сроки на УНБ "Предуралье"	Учебные геофизические лаборатории электроразведки им. профессора Б.К. Матвеева, магниторазведки, сейсморазведки, радиометрии и ядерной геофизики, гравиразведки, геофизических исследований скважин, выездные экскурсии по г. Перми и Пермскому краю.

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>руководители практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводят расселение обучающихся по согласованию с администрацией УНБ; – знакомят обучающихся с представителями администрации УНБ, охраны, пищеблока и медработником; – доводят до сведения обучающихся правила безопасного ведения полевых работ, в том числе в районах населенных пунктов и особо охраняемых природных территорий; – определяют распорядок дня; – определяют порядок прохождения разделов практики для каждой рабочей бригады; – доводят до сведения обучающихся противоправные действия, за которые обучающийся удаляется с практики до ее окончания в распоряжение деканата; – знакомят обучающихся с общими чертами геологического строения района практики и физическими свойствами пород слагающих геологический разрез района практики. 	
Основной этап		
55	<p>На данном этапе практики при изучении каждого геофизического метода обучающиеся выполняют полевые и камеральные работы, полученные результаты оформляют в виде промежуточных отчетов, которые защищаются (текущий контроль) перед руководителями и входят составляющими элементами в заключительный отчет по 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 г. Перми и Пермскому краю.</p>
1. Гравиразведка		
11	<p>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>Подготовка гравиметров к полевым наблюдениям. Закрепление знаний, связанных с устройством и принципом действия гравиметров разных типов. Внешний осмотр и определение работоспособности разведочных гравиметров</p>	<p>Учебная геофизическая лаборатория гравиразведки, выездные экскурсии по территории Пермского края.</p>

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>ГНУ-КС и ГНУ-КВ. Получение практических навыков по регулировке диапазона измерений, юстировке уровней, определению цены деления, длительности переходного процесса, коэффициента надежности гравиметров.</p> <p>Сравнительные характеристики разведочных гравиметров ГНУ-КВ, ГНУ-КВК и CG-5 AutoGrav «Scintrex».</p> <p>Гравиметровые съемки.</p> <p>Выбор пунктов наблюдения для опорной и рядовых сетей.</p> <p>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).</p> <p>Оформление полевых журналов. Сравнительные характеристики методик измерений.</p> <p>Обработка, интерпретация и геологическое истолкование материалов гравиметровой съемки.</p> <p>Проведение ручной и компьютерной обработки полевых измерений: вычисление для гравиметрических рейсов поправок за смещение нуль-пункта гравиметра, наблюденных приращений, внутренней и внешней сходимости измерений силы тяжести. Определение поправок за влияние рельефа, высоты пункта наблюдения и промежуточного слоя.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Количественная интерпретация: определение численных значений параметров характеризующих аномальные объекты (глубина центра и величина аномальных масс, их геометрические размеры) в рамках выбранной модели.</p> <p>Освоение программы С.А. Бычкова GRAWIM.</p> <p>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</p>	

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>методов.</p> <p>Подготовка отчетной документации по гравиразведке.</p> <p>Рубежный контроль.</p>	
2. Магниторазведка		
11	<p>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>Подготовка магнитометров к полевым наблюдениям. Закрепление знаний, связанных с устройством и принципом действия измерительного преобразователя магнитометров разных типов. 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>Магнитные съемки.</p> <p>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>Обработка, интерпретация и геологическое истолкование магнитных аномалий.</p> <p>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</p>	<p>Учебная геофизическая лаборатория магниторазведки, выездные экскурсии по территории Пермского края.</p>

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>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 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>Подготовка отчетной документации по магниторазведке.</p> <p>Рубежный контроль.</p>	
3. Электроразведка		
11	<p>Общие сведения об электрических свойствах пород и электромагнитном поле на территории учебно-научной базы. 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>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. 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>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. Контрольные</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>наблюдения. Сравнительные характеристики методов измерений.</p> <p>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 (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>Подготовка отчетной документации по электроразведке.</p> <p>Рубежный контроль.</p>	
4. Сейсморазведка		
11	<p>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>Подготовка сейсморазведочной аппаратуры и оборудования к полевым наблюдениям.</p> <p>Знакомство с аппаратурным комплексом для проведения инженерных изысканий многоволновой сейсморазведкой МПВ. Изучение принципов работы цифровых сейсмостанций «Диоген 12/24-П» («Элисс 2») и телеметрической станции</p>	Учебная геофизическая лаборатория сейсморазведки, выездные экскурсии по территории Пермского края.

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>IS48.03. Получение практических навыков в подготовке и тестировании вертикальных (GS-20DX) и горизонтальных (СГ-10) сейсмоприемников, сеймостанций, 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>Проведение полевых сейсмических наблюдений.</p> <p>Создание сети профилей наблюдений и их пространственная привязка с использованием систем GPS. Проведение полевых наблюдений 2D методом преломленных волн по методике многократного профилирования на продольных и поперечных волнах с использованием ударных устройств для возбуждения упругих колебаний. Проведение опытных площадных наблюдений (3D).</p> <p>Цифровая обработка, интерпретация и геологическое истолкование данных сейсморазведки МПВ.</p> <p>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>Подготовка отчетной документации по сейсморазведке.</p> <p>Рубежный контроль.</p>	
5. Геофизические исследования скважин (ГИС)		
11	<p>Общие сведения о конструкциях скважин и геологическом разрезе на территории учебно-научной базы.</p> <p>Ознакомление с конструкцией и пространственная привязка скважин, расположенных на территории УНБ «Предуралье».</p>	<p>Учебная геофизическая лаборатория геофизических исследований скважин, выездные экскурсии по</p>

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>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>Подготовка аппаратуры и оборудования к наблюдениям в скважинах.</p> <p>Изучение устройства, принципа действия, правил и техники безопасности работ 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>Проведение измерений в неглубоких скважинах.</p> <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>Обработка, интерпретация и геологическое истолкование данных ГИС.</p> <p>Обработка полевых измерений: получение диаграмм гамма-каротажа (ГК) и электрометрии скважин, составление таблиц и ведомостей наблюденных 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>Подготовка отчетной документации по ГИС.</p> <p>Рубежный контроль.</p>	<p>территории Пермского края.</p>
<p>Заключительный этап</p>		
<p>11</p>	<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.</p>	<p>Учебные геофизические лаборатории электроразведки им. профессора Б.К. Матвеева, магниторазведки, сейсморазведки, радиометрии и ядерной геофизики, гравиразведки,</p>

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	Промежуточный контроль, позволяющий оценить уровень освоения содержания практики и сформированности заявленных компетенций.	геофизических исследований скважин, выездные экскурсии по территории Пермского края.

5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная

1. Хмелевской В. К., Костицын В. И. Основы геофизических методов: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 020302 "Геофизика"/ В. К. Хмелевской, В. И. Костицын.- Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та, 2010, ISBN 978-5-7944-1428-8.-1.- Библиогр.: с. 397-399 <http://k.psu.ru/library/node/201798>
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. Гершанок Л. А. Магниторазведка: учебное пособие/ Л. А. Гершанок.- Пермь, 2006, ISBN 5-7944-0627-5.-364.- Библиогр.: с. 355-357
4. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13536>
5. 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>
6. 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. 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 **Учебная практика по геофизике** 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: ММРОС-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 компьютера 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 освоению дисциплины

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 представление о приемах графического представления результатов, уяснить возможности разных методов при решении прикладных задач и знать благоприятные условия для их применения. Перед проведением наблюдений необходимо тщательно изучить технические инструкции 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 отчетов, изучением которых обучающиеся занимаются в процессе выполнения соответствующих лабораторных работ.

В структуру отчета 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 отчетов по разделам практики на усмотрение преподавателей может проводиться в виде индивидуального устного опроса обучающихся, с использованием билетов или тестирующих систем. На заключительном этапе практики оформляется заключительный отчет в соответствии с предъявляемыми требованиями, проводится его защита и обучающимся выставляется оценка. В обязательном порядке учитывается соблюдение трудовой дисциплины.

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.

Управление и контроль освоения компетенций.

Входной контроль.

Перед началом изучения материала по каждому методу проводится входной контроль в форме 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 выставляется зачет/незачет. Результат определяют как среднее арифметическое значение из баллов набранных на всех КТ рубежного контроля. Для перевода набранных баллов в зачетную систему применяется следующая схема:

1. Максимально возможное количество баллов - 100.
2. "Зачтено": 51 - 100 баллов.
3. "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. 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.

- a) баллистических
- b) маятниковых
- c) криогенных
- d) газовых
- e) статических

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

- a) 1,755
- b) 5,517
- c) 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

- е) для контроля точности вычисления аномалий в свободном воздухе.
- 6) Указать на чем основывается сейсморазведка как геофизический метод.
- а) на изучении распространения упругих колебаний возбуждаемых искусственным путем
 - б) на изучении распространения упругих колебаний возбуждаемых при извержениях вулканов
 - с) на изучении распространения электромагнитных колебаний возбуждаемых искусственным путем
 - д) на изучении степени радиоактивности
 - е) 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.
- а) скорость в верхнем слое должны быть меньше, чем в нижнем
 - б) скорость волны в подстилающей среде меньше, чем в покрывающей
 - с) наклонное залегание границы раздела сред
 - д) равенство акустических жесткостей сред
 - е) условие отсутствует
- 8) Выберите установку для выполнения дипольного зондирования:
- а) A _ B _____ M _ N
 - б) A _____ M _ N _____ B
 - с) A _____ M _ N (B в отдалении)
 - д) B _____ M _ N (A в отдалении)
 - е) верного варианта нет
- 9) Выберите установку для выполнения ВЭЗ, применяемую на практике в УНБ.
- а) A _ B _____ M _ N
 - б) A _____ M _ N _____ B
 - с) A _____ M _ N (B в отдалении)
 - д) B _____ M _ N (A в отдалении)
 - е) верного варианта нет.
- 10) Укажите, каким способом нельзя осуществить выборку в ArcGis.
- а) графически
 - б) выбор по расположению
 - с) выбор по атрибуту
 - д) 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 дисциплине для формирования компетенции и критерии их оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1 готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией для обеспечения максимальной эффективности профессиональной деятельности</p>	<p>Знать физико-геологические основы геофизических методов. Уметь использовать теоретические знания при решении практических задач в соответствии со специализацией для обеспечения максимальной эффективности профессиональной деятельности. Владеть элементарными навыками обработки и интерпретации данных геофизических наблюдений, в том числе с применением программных средств.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Отсутствие знаний о физико-геологических основах геофизических методов и умений использования их в процессе обработки и интерпретации геолого-геофизической информации с применением компьютерных технологий при решении практических задач в соответствии со специализацией для обеспечения максимальной эффективности профессиональной деятельности. Сумма баллов по всем точкам контроля успеваемости: менее 51.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Общие, но не структурированные знания о физико-геологических основах геофизических методов, неуверенные умения применения их в процессе обработки и интерпретации геолого-геофизической информации, в том числе с использованием компьютерных технологий, при решении практических задач, на основе которых сформирована готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией для обеспечения максимальной эффективности профессиональной деятельности Сумма баллов по всем точкам контроля успеваемости: 51-60.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Содержащие отдельные пробелы знания о физико-геологических основах геофизических методов, умения применять их в процессе обработки и интерпретации геолого-геофизической информации, в том числе с использованием компьютерных технологий, при решении практических</p>

		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>задач, на основе которых сформирована готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствие со специализацией для обеспечения максимальной эффективности профессиональной деятельности Сумма баллов по всем точкам контроля успеваемости: 61-80.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Систематические и полноценные знания о физико-геологических основах геофизических методов, уверенные умения применения их в процессе обработки и интерпретации геолого-геофизической информации, в том числе с использованием компьютерных технологий, при решении практических задач, на основе которых сформирована готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствие со специализацией для обеспечения максимальной эффективности профессиональной деятельности Сумма баллов по всем точкам контроля успеваемости: 81-100.</p>
<p>ПК.6 готовность проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения, применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической,</p>	<p>Знать правила техники безопасности и охраны окружающей среды при производстве полевых геофизических наблюдений. Уметь выбирать рациональные методики проведения полевых работ. Владеть элементарными способами обработки и интерпретации геофизических измерений. Иметь базовые навыки применения на практике современных методов, сбора, хранения и обработки информации.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Отсутствие знаний, умений и навыков необходимых для формирования компетенции Сумма баллов по всем точкам текущего контроля успеваемости: менее 51.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Общие, но не структурированные знания роли и места в общем комплексе геологических наук геофизических методов, их физических основ, последствиях применения на окружающую среду, назначении геофизических приборов, правил техники безопасности. Неуверенные умения при выполнении геофизических наблюдений, оформлении полевой и отчетной документации, применения на практике способов обработки и</p>

<p>нефтегазовой и эколого-геологической информации</p>		<p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>интерпретации результатов геофизических наблюдений, на основе которых сформирована готовность проводить геофизические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения, применять на практике современные методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации. Сумма баллов по всем точкам текущего контроля успеваемости: 51-60.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания знания роли и места в общем комплексе геологических наук геофизических методов, их физических основ, последствиях применения на окружающую среду, назначении геофизических приборов, правил техники безопасности. Осознанные умения при выполнении геофизических наблюдений, оформлении полевой и отчетной документации, применения на практике способов обработки и интерпретации результатов геофизических наблюдений, на основе которых сформирована готовность проводить геофизические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения, применять на практике современные методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации. Сумма баллов по всем точкам текущего контроля успеваемости: 61-80.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Систематические, полноценные знания знания роли и места в общем комплексе геологических наук геофизических методов, их физических основ, последствиях применения на окружающую среду,</p>
--	--	---

		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>назначении геофизических приборов, правил техники безопасности. Уверенные умения при выполнении геофизических наблюдений, оформлении полевой и отчетной документации, применения на практике способов обработки и интерпретации результатов геофизических наблюдений, на основе которых сформирована готовность проводить геофизические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения, применять на практике современные методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации. Сумма баллов по всем точкам текущего контроля успеваемости: 81-100.</p>
--	--	--

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Тест

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время на проведение теста 1

Показатели оценивания

Суммарный результат текущего контроля менее 51 балла	Незачтено
Суммарный результат текущего контроля 51 и более баллов	Зачтено