

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. Подготовка отчетной документации по гравиразведке. 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. 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, 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>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 промысловой 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: ММПОС-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 _ V _____ M _ N
 - б) A _____ M _ N _____ V
 - с) A _____ M _ N (V в отдалении)
 - д) V _____ M _ N (A в отдалении)
 - е) верного варианта нет
- 9) Выберите установку для выполнения ВЭЗ, применяемую на практике в УНБ.
- а) A _ V _____ M _ N
 - б) A _____ M _ N _____ V
 - с) A _____ M _ N (V в отдалении)
 - д) V _____ 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 |