

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра геофизики

Авторы-составители: Геник Иван Васильевич

Рабочая программа дисциплины

**ГРАВИРАЗВЕДКА И МАГНИТОРАЗВЕДКА ПРИ РЕШЕНИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
ЗАДАЧ**

Код УМК 74180

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

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Гравиразведка и магниторазведка при решении геологических задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.01** Геология
направленность Геофизика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Гравirazведка и магниторазведка при решении геологических задач** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.01 Геология (направленность : Геофизика)

ОПК.4 иметь базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений

ПК.4 готовность выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществляет контроль за их применением

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.01 Геология (направленность: Геофизика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10,11
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (5)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (10 триместр) Экзамен (11 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Гравиразведка и магниторазведка при решении геологических задач (гравиразведка)

В течение семестра выполняется повторение пройденного материала из курса гравиразведки, дополняются имеющиеся знания и получается новая информация по следующим вопросам: гравиразведка при изучении строения земной коры, в нефтегазовом деле, скважинная и подземная гравиразведка, гравиметрия при поисках и разведке месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых

Общие сведения о гравиразведке

Базовые сведения о гравиразведке: теоретические основы, гравитационное поле Земли; плотностные свойства горных пород; гравиметрическая аппаратура; прямые и обратные задачи гравиразведки; программных средствах обработки и интерпретации гравиметрических данных.

1. Краткие сведения о развитии метода гравитационной разведки. Роль и место гравиметрии в общем комплексе геологоразведочных исследований. Вклад отечественных ученых в гравиметрию.
2. Сила тяжести. Гравитационный потенциал и его производные. Идеальный геоид, нормальное значение. Поправки за высоту, промежуточный слой и за влияние рельефа.
3. Плотность и пористость физических тел. Плотность минералов. Плотность магматических, метаморфических и осадочных горных пород. Связь плотности с другими петрофизическими и петрохимическими величинами.
4. Абсолютные и относительные измерения силы тяжести. Газовые, пружинные, кварцевые и специальные гравиметры. Методика наблюдений, учет смещения нуля-пункта.
5. Прямая задача для тел правильной геометрической формы. Методы аналитического решения прямых задач. Графические методы решения прямых задач. Трансформации гравитационных аномалий. Методы решения обратной задачи гравиразведки. Метод подбора. Статистические приемы количественной интерпретации. Корреляционные методы преобразования и интерпретации геофизических аномалий.
6. Программы обработки гравиметрических данных. Программы интерпретации гравиметрических данных.

Гравиразведка при изучении строения земной коры

Сведения об: общих принципах проектирования и проведения гравиразведочных работ; видах гравиметрических работ; тектоническом районировании; геологическом картировании; изучении глубинного строения земной коры и верхней мантии.

1. Опорная и рядовая сеть. Уравнивание гравиметрических измерений. Оценка качества съемки. Геодезические работы при гравиметрических исследованиях.
2. Наземная гравиметрическая съемка. Морская гравиметрическая съемка. Аэрогравиметрические наблюдения. Скважинная гравиметрия. Подземная гравиметрия.
3. Тектоническое районирование щитов. Тектоническое районирование платформ. Тектоническое районирование геосинклинальных областей.
4. Картирование рудных районов. Моделирование геологических структур
5. Гравиметрия при изучении глубинного строения земной коры и верхней мантии:
Комплексная интерпретация

Гравиразведка в нефтегазовом деле

Отражение нефтегазоносных структур в гравитационном поле; поиски и разведка месторождений нефти и газа; мониторинг разработки месторождений нефти и газа.

1. Отражение нефтегазоносных структур в гравитационном поле.
Изучение поверхности и блокового строения фундамента. Изучение соленосных отложений. Учет влияния неоднородностей верхней части разреза.
2. Поиски и разведка месторождений нефти и газа.

Поиски и разведка антиклинальных структур. Поиски и разведка неструктурных ловушек. Методы прогнозирования месторождений нефти и газа

3. Мониторинг разработки месторождений нефти и газа.

Физические основы и задачи гравиметрического мониторинга. Мониторинг разработки нефтяных месторождений. Мониторинг разработки газовых месторождений.

Скважинная и подземная гравirazведка

Аппаратура для скважинной и шахтной гравirazведки; методики проведения работ и интерпретации полученных данных для скважинной и подземная гравirazведки.

1. Аппаратура для скважинной гравirazведки. Аппаратура шахтной гравirazведки

2. Задачи скважинной гравirazведки. Скважинные гравиметры. Методика гравитационного каротажа и его интерпретации.

3. Задачи шахтной гравirazведки. Методика шахтных наблюдений. Обработка и интерпретация подземных измерений.

Гравиметрия при поисках и разведке месторождений металлических полезных ископаемых

Гравиметрия при поисках и разведке черных металлов; гравиметрия при поисках и разведке цветных металлов; гравиметрия при поисках и разведке месторождений редких и благородных металлов.

1. Гравиметрия при поисках и разведке железных руд. Гравиметрия при поисках и разведке хромовых руд (хромитов). Гравиметрия при поисках и разведке марганцевых руд.

2. Гравиметрия при поисках и разведке меди и никеля. Гравиметрия при поисках и разведке свинца и цинка. Гравиметрия при поисках и разведке олова. Гравиметрия при поисках и разведке молибденовых и вольфрамовых руд.

3. Гравиметрия при поисках и разведке золота, серебра и платины. Гравиметрия при поисках и разведке редкоземельных и радиоактивных металлов.

Гравиметрия при поисках и разведке месторождений неметаллических полезных ископаемых

Нерудные полезные ископаемые; гравиметрия при поисках и разведке угольных месторождений; гравиметрия при поисках и разведке алмазов и пьезооптических минералов; гравиметрия при поисках и разведке апатитов, фосфоритов, калийных солей и нетрадиционного минерального сырья.

1. Классификация нерудных полезных ископаемых. Плотностные характеристики основных типов нерудных полезных ископаемых

2. Возможности гравиметрии при поисках и разведке угольных месторождений. Интерпретация гравиметрических данных при поисках и разведке угольных месторождений

3. Гравиметрия при поисках и разведке алмазов. Гравиметрия при поисках и разведке пьезооптических минералов.

4. Гравиметрия при поисках и разведке апатитов и фосфоритов. Гравиметрия при поисках и разведке калийных солей. Гравиметрия при поисках и разведке нетрадиционного минерального сырья.

Гравirazведка и магниторазведка при решении геологических задач (магниторазведка)

В течение семестра выполняется повторение пройденного материала из курса магниторазведки, дополняются имеющиеся знания и получается новая информация по следующим вопросам:

магниторазведка при изучении строения осадочного чехла и кристаллического фундамента, в нефтегазовом деле, скважинная и подземная магниторазведка, магнитометрия при поисках и разведке месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых

Общие сведения о магниторазведке

Базовые сведения о магниторазведке: Теоретические основы, магнитное поле Земли; магнитные свойства горных пород; магнитометрическая аппаратура; прямые и обратные задачи магниторазведки;

программные средства обработки и интерпретации магнитометрических данных.

1. Краткие сведения о развитии метода магнитной разведки. Роль и место магниторазведки в общем комплексе геологоразведочных исследований. Вклад отечественных ученых в науку о геомагнетизме.
2. Природа магнетизма, магнитные свойства атома и его составляющих. Магнитная индукция и напряженность магнитного поля. Единицы измерения магнитных величин в системах СИ и СГС. Магнитосфера. Элементы земного магнетизма, их графическое представление. Источники данных о земном магнетизме. Нормальное магнитное поле. Изменение магнитного поля Земли во времени.
3. Магнетики и их классификация. Домены. Температура Кюри. Магнитные свойства горных пород. Ферромагнитные минералы
4. Измерения и измерительная аппаратура. Типы магнитометров. Виды магнитометрической аппаратуры.
5. Физико-геологические модели. Прямые задачи магниторазведки. Обратные задачи магниторазведки. Методы качественной интерпретации. Методы количественной интерпретации
6. Программы обработки магнитометрических данных. Программы интерпретации магнитометрических данных.

Магниторазведка при изучении осадочного чехла и кристаллического фундамента

Общие принципы проектирования и проведения магниторазведочных работ; виды магнитометрических работ; палеомагнитные исследования; тектоническое районирование и геологическое картирование.

1. Проект магнитометрических работ. Виды магнитной съемки в зависимости от поставленных геологических задач. Ошибки первого и второго рода в геофизике. Сети магнитометрических наблюдений. Измерение магнитных вариаций.
2. Наземная магнитная съёмка. Аэромагнитная съёмка. Гидромагнитная съёмка. Съёмки специального назначения.
3. Остаточная намагниченность. Палеомагнетизм, палеомагнитология. Основные объекты палеомагнитных исследований. Инверсия магнитного поля. Полосовые магнитные аномалии океанического дна, океанические рифтовые зоны, спрединг.
3. Система магниторазведочных работ в рудных провинциях. Магниторазведка при мелко- и среднемасштабном геологическом картировании. Магниторазведка при геологической съемке масштаба 1:50 000 с общими поисками. Микромагнитная съемка и ее геологические возможности.

Магниторазведка в нефтегазовом деле

Вопросы, связанные с отражением нефтегазоносных структур в магнитном поле; поиски и разведка месторождений нефти и газа; комплексирование с гравиразведкой и другими геолого-геофизическими методами.

1. Магнитные свойства пород-коллекторов. Зоны окисления и восстановления. Геомагнитная модель нефтегазового месторождения. Возможные магнитные аномалии над нефтегазоносной структурой.
2. Магниторазведка при поиске антиклинальных и складчатых структур, включая соляно-купольные поднятия. Магниторазведка при изучении рифогенных структур.
3. Выявление крупных тектонических структур. Построение тектонических и структурных схем кристаллического фундамента. Комплексирование магниторазведки, гравиразведки и сейсморазведки при региональных работах на нефть и газ.

Скважинная магниторазведка

Цели и задачи скважинной магниторазведки; магнитометрия в глубоких и сверхглубоких скважинах, скважинная аппаратура; интерпретация данных скважинной магниторазведки.

1. Цели скважинной магниторазведки. Задачи скважинной магниторазведки. Условия эффективного применения скважинной магниторазведки.

2. Результаты магнитометрических исследований в сверхглубоких скважинах. Нормативные документы по скважинной магнитометрии и их требования. Скважинная аппаратура. Каротаж магнитной восприимчивости.

3. Типы аномалий по вертикальным линиям наблюдений и методика их интерпретации. Типы аномалий по горизонтальным линиям наблюдения и методика их интерпретации. Расшифровки природы наземных магнитных аномалий с помощью скважинной магниторазведки. Применение скважинной магниторазведки при поисках и разведке железорудных месторождений

Магнитометрия при поисках и разведке месторождений металлических полезных ископаемых
Магнитометрия при поисках и разведке черных металлов; магнитометрия при поисках и разведке цветных металлов; магнитометрия при поисках и разведке месторождений редких и благородных металлов

1. Магнитометрия при поисках и разведке железных руд. Магнитометрия при поисках и разведке хромовых руд (хромитов). Магнитометрия при поисках и разведке марганцевых руд.

2. Магнитометрия при поисках и разведке меди и никеля. Магнитометрия при поисках и разведке свинца и цинка. Магнитометрия при поисках и разведке олова. Магнитометрия при поисках и разведке молибденовых и вольфрамовых руд.

3. Магнитометрия при поисках и разведке золота, серебра и платины. Магнитометрия при поисках и разведке редкоземельных и радиоактивных металлов.

Магнитометрия при поисках и разведке месторождений неметаллических полезных ископаемых

Нерудные полезные ископаемые; магнитометрия при поисках и разведке алмазов и пьезооптических минералов; магнитометрия при поисках и разведке апатитов, фосфоритов, калийных солей и нетрадиционного минерального сырья.

1. Классификация нерудных полезных ископаемых. Магнитные характеристики основных типов нерудных полезных ископаемых

2. Магнитометрия при поисках и разведке алмазов. Магнитометрия при поисках и разведке пьезооптических минералов.

3. Магнитометрия при поисках и разведке апатитов и фосфоритов. Магнитометрия при поисках и разведке калийных солей. Магнитометрия при поисках и разведке нетрадиционного минерального сырья.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

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. 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>

Дополнительная:

1. 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>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

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

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

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

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Гравиразведка и магниторазведка при решении геологических задач** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по данной дисциплине предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1.Офисный пакет приложений;
- 2.Приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
- 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель);
- 4.Офисный пакет приложений «LibreOffice».

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

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/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий необходима учебная геофизическая лаборатория или компьютерный класс. Состав оборудования представлен в паспорте учебной геофизической лаборатории.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной

доской, учебная геофизическая лаборатория или компьютерный класс. Состав оборудования представлен в паспорте учебной геофизической лаборатории.

Для самостоятельной работы используются помещения библиотеки: персональные компьютеры с доступом к локальной сети университета и доступом к интернету.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

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»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Гравиразведка и магниторазведка при решении геологических задач**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.4 готовность выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществляет контроль за их применением</p>	<p>Знать: основы и особенности выбора технических средств для решения общепрофессиональных задач и осуществления контроля за их применением; основы аналитической деятельности, алгоритм постановки и достижения цели, терминологию, используемую в теории и практике. Уметь: выявлять технические средства для решения общепрофессиональных задач, выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; реализовывать компьютерными средствами необходимые алгоритмы; Владеть: Навыками осуществления контроля за их применением технических средств для решения общепрофессиональных задач; программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Неудовлетворительно Отсутствие знаний. Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции. Отсутствие умений. Отсутствие навыков.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания по терминологии, по техническим средствам для решения общепрофессиональных задач и осуществлению контроля за их применением, основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели; Частично сформированное умение выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением, выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; реализовывать компьютерными средствами необходимые алгоритмы. Фрагментарное применение навыков по техническим средствам для решения общепрофессиональных задач и осуществлению контроля за их применением; программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по терминологии, по техническим средствам для решения общепрофессиональных задач и осуществлению контроля за их применением, основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>достижения цели; В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением; выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; реализовывать компьютерными средствами необходимые алгоритмы; В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков по техническим средствам для решения общепрофессиональных задач и осуществлению контроля за их применением; программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания по терминологии, по техническим средствам для решения общепрофессиональных задач и осуществлению контроля за их применением, основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели; Сформированное умение выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением;; Успешное и систематическое применение навыков по техническим средствам для решения общепрофессиональных задач и осуществлению контроля за их применением; программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</p>
<p>ОПК.4 иметь базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в</p>	<p>Знать: основы и особенности фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений; основы аналитической деятельности,</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Неудовлетворительно Отсутствие знаний. Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции. Отсутствие умений. Отсутствие навыков.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания по</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений</p>	<p>алгоритм постановки и достижения цели, терминологию, используемую в теории и практике. Уметь: выполнять применение фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений, выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; Владеть: Навыками использования фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений; программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</p>	<p>Удовлетворительн терминологии, по фундаментальным разделам математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений, основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели; Частично сформированное умение применять фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений, выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения. Фрагментарное применение навыков по фундаментальным разделам математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений; программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по терминологии, по фундаментальным разделам математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений, основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели; В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение применять фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений; выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков по</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>фундаментальным разделам математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений; программной реализации алгоритмов решения поставленных задач.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания по терминологии, по фундаментальным разделам математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений, основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели;</p> <p>Сформированное умение применять фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений; выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения;</p> <p>Успешное и систематическое применение навыков по фундаментальным разделам математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений; программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 28/0/28/88/зачет/экзамен

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 42 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 42 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Общие сведения о гравirazведке Входное тестирование	Знать: Базовые сведения по математике, физике, геологии, сейсморазведке, гравirazведке. Уметь: Лаконично излагать информацию, структурировать знания, грамотно пользоваться профессиональной терминологией.
ПК.4 готовность выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществляет контроль за их применением	Гравirazведка при изучении строения земной коры Письменное контрольное мероприятие	Знать: Общие сведения о гравirazведке. Гравirazведка при изучении строения земной коры. Уметь: Лаконично излагать информацию, структурировать знания, грамотно пользоваться профессиональной терминологией
ПК.4 готовность выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществляет контроль за их применением	Скважинная и подземная гравirazведка Письменное контрольное мероприятие	Знать: Гравirazведка в нефтегазовом деле. Скважинная гравirazведка. Подземная гравirazведка. Уметь: Лаконично излагать информацию, структурировать знания, грамотно пользоваться профессиональной терминологией

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.4 готовность выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществляет контроль за их применением</p> <p>ОПК.4 иметь базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений</p>	<p>Гравиметрия при поисках и разведке месторождений неметаллических полезных ископаемых</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знать: Гравиметрия при поисках и разведке месторождений рудных полезных ископаемых. Гравиметрия при поисках и разведке месторождений нерудных полезных ископаемых. Уметь: Лаконично излагать информацию, структурировать знания, грамотно пользоваться профессиональной терминологией</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Общие сведения о гравirazведке

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основы геологии	22
Знает основы математики	20
Знает основы гравirazведки	20
Знает основы магниторазведки	20
Знает основы физики	18

Гравirazведка при изучении строения земной коры

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **34**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Гравirazведка при изучении осадочного чехла и кристаллического фундамента - петрофизика, плотностные свойства пород	5
Гравirazведка при изучении осадочного чехла и кристаллического фундамента - общие возможности	5
Гравirazведка при изучении осадочного чехла и кристаллического фундамента - априорная	

информация для геологической интерпретации	4
Общие сведения о гравиразведке - характеристики гравитационного поля	4
Общие сведения о гравиразведке - геофизика и гравиразведка	4
Общие сведения о гравиразведке - гравитационное поле Земли	4
Общие сведения о гравиразведке - измерение гравитационного поля и гравитационных свойств	4
Общие сведения о гравиразведке - плотностные свойства веществ: минералы и горные породы	4

Скважинная и подземная гравиразведка

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **33**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Скважинная гравиразведка	10
Подземная гравиразведка	8
Гравиразведка в нефтегазовом деле - примеры применения гравиразведки с нефтегазопромышленными целями	6
Гравиразведка в нефтегазовом деле - физико-геологические модели месторождений углеводородов	5
Гравиразведка в нефтегазовом деле - априорная информация для геологической интерпретации	4

Гравиметрия при поисках и разведке месторождений неметаллических полезных ископаемых

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **33**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Гравиметрия при поисках и разведке месторождений алмазов	7
Гравиметрия при поисках и разведке месторождений металлических полезных ископаемых	7
Гравиметрия при поисках и разведке месторождений прочих неметаллических полезных ископаемых	7
Металлические полезные ископаемые, общие сведения	6
Неметаллические полезные ископаемые, общие сведения	6

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных

мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 42 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 42 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.4 готовность выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществляет контроль за их применением	Общие сведения о магниторазведке Письменное контрольное мероприятие	Знать: Общие сведения о магниторазведке. Уметь: лаконично излагать информацию, структурировать знания, грамотно пользоваться профессиональной терминологией
ОПК.4 иметь базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений	Магниторазведка в нефтегазовом деле Письменное контрольное мероприятие	Знать: Магниторазведка при изучении осадочного чехла и кристаллического фундамента. Магниторазведка в нефтегазовом деле. Уметь: лаконично излагать информацию, структурировать знания, грамотно пользоваться профессиональной терминологией
ОПК.4 иметь базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений	Магнитометрия при поисках и разведке месторождений неметаллических полезных ископаемых Итоговое контрольное мероприятие	Знать: Скважинная магниторазведка. Магнитометрия при поисках и разведке месторождений металлических полезных ископаемых. Магнитометрия при поисках и разведке месторождений неметаллических полезных ископаемых Уметь: лаконично излагать информацию, структурировать знания, грамотно пользоваться профессиональной терминологией

Спецификация мероприятий текущего контроля

Общие сведения о магниторазведке

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **34**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Общие сведения о магниторазведке - магнитное поле Земли	7
Общие сведения о магниторазведке - характеристики магнитного поля	7
Общие сведения о магниторазведке - измерение магнитного поля и магнитных свойств	7
Общие сведения о магниторазведке - магнитные свойства веществ: минералы и горные породы	7
Общие сведения о магниторазведке - геофизика и магниторазведка	6

Магниторазведка в нефтегазовом деле

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **33**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Магниторазведка при изучении осадочного чехла и кристаллического фундамента - петрофизика, магнитные свойства пород	5
Магниторазведка при изучении осадочного чехла и кристаллического фундамента - общие возможности и магниторазведка при изучении кристаллического фундамента и осадочного чехла Пермского края	5
Магниторазведка при изучении осадочного чехла и кристаллического фундамента - магнитостратиграфия и палеомагнетизм	5
Магниторазведка в нефтегазовом деле - примеры применения магниторазведки с нефтегазопроисковыми целями в Пермском крае	4
Магниторазведка в нефтегазовом деле - примеры применения магниторазведки с нефтегазопроисковыми целями	4
Магниторазведка при изучении осадочного чехла и кристаллического фундамента - априорная информация для геологической интерпретации	4
Магниторазведка в нефтегазовом деле - физико-геологические модели месторождений углеводородов	3
Магниторазведка в нефтегазовом деле - априорная информация для геологической интерпретации	3

Магнитометрия при поисках и разведке месторождений неметаллических полезных ископаемых

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **33**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Магнитометрия при поисках и разведке месторождений алмазов	6
Магнитометрия при поисках и разведке месторождений металлических полезных ископаемых	6
Скважинная магниторазведка - интерпретация	

	5
Неметаллические полезные ископаемые, общие сведения	4
Магнитометрия при поисках и разведке месторождений прочих неметаллических полезных ископаемых	4
Металлические полезные ископаемые, общие сведения	4
Скважинная магниторазведка - общие сведения	4