

051

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.11.2023 12:26:49
Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825596a4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор
И.Г. Гайрабеков



2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Радиометрия и ядерная геофизика»

Специальность

21.05.03 - «Технология геологической разведки»

Специализация

«Геофизические методы поисков
и разведки месторождений полезных ископаемых»

Квалификация

Горный-инженер геофизик

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью и задачами преподавания дисциплины «Радиометрия и ядерная геофизика» Получение знаний о теоретических и физических основах методов, методиках и технических средствах проведения работ, обоснованных подходах к учету влияния различных геологических и физических факторов при применении разных способов обработки и интерпретации получаемых результатов. Изучение дисциплины базируется на дисциплинах – физике, радиотехнике и электронике.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Для изучения курса нужно владеть знаниями: полученными в курсах физики, математики, химии, радиоэлектроники, геологии и геохимии месторождений редких и радиоактивных элементов и других полезных ископаемых.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Выпускник по специальности 21.05.03 Технологии геологической разведки с квалификацией горный инженер должен обладать следующими

общекультурными компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

профессиональные:

- умением разрабатывать и организовывать внедрение мероприятий, обеспечивающих решение стоящих перед коллективом задач в области технологий геологоразведочных работ на наиболее высокотехнологическом уровне (ПК-4);
- выполнением правил безопасного труда и охраны окружающей среды на объектах геологоразведочных работ (ПК-6);
- способность применять знания о современных методах геофизических исследований (ПСК-1.2);
- способность профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения (ПСК-1.4);
- способностью выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях (ПСК-1.6);

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- теоретические и физические основы методов, методик и технических средств проведения работ, обоснованные подходы к учету влияния различных геологических и физических факторов при применении разных способов геофизических работ ПК- 4, 6;

уметь:

- применить вычислительную технику на различных стадиях обработки геофизической информации, выполнять лабораторные и полевые методы радиометрии и ядерной геофизики ПСК- 1.2, 1.4;

владеть:

- приемами ведения полевых радиометрических исследований ПСК- 1.2, 1.4; ПСК-1.6;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов/ зач.ед. | |
|---------------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------|
| | | ОФО | ЗФО |
| | | 7 сем. | 10 сем. |
| Контактная работа (всего) | | 60/1,66 | 18/0,5 |
| В том числе: | | | |
| Лекции | | 30/0,83 | 12/0,3 |
| Лабораторные работы | | 30/0,83 | 6/0,1 |
| в т.ч. интерактивная форма занятий | | 32/0,8 | 6/0,1 |
| Самостоятельная работа (всего) | | 84/2,33 | 126/3,5 |
| Реферат | | 40/1,1 | |
| Контрольные работы | | | 74/2 |
| Подготовка к лабораторным работам | | 18/0,5 | 52/1,4 |
| Подготовка к экзамену | | 26/0,72 | 36/1 |
| Вид отчетности | | экзамен | экзамен |
| Общая трудоемкость дисциплины | ВСЕГО в часах | 144 | 144 |
| | ВСЕГО в зач. единицах | 4 | 4 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

| № п/п | Наименование раздела дисциплины по семестрам | Лекц. зан. часы | Лаб. зан. часы | Всего часов |
|-------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 1 | Введение | 2 | 2 | 4 |
| 2 | Строение атома и ядра | 6 | 6 | 12 |
| 3 | Характеристика ионизирующих излучений и их взаимодействие с веществом | 12 | 6 | 18 |
| 4 | Регистрация ионизирующих излучений | 6 | 8 | 14 |
| 5 | Метрология ионизирующих излучений | 4 | 8 | 12 |
| | Итого | 30 | 30 | 60 |

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

| № пп | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|------|---|---|
| 1 | Вводная часть | История открытия и роль российских и зарубежных ученых в изучении радиоактивности. Развитие и становление радиометрических и ядерно-геофизических методов. Значение ядерных явлений и ядерных процессов в научно-техническом прогрессе человечества |
| 2 | Строение атома и ядра | Строение атома и ядра. Законы распада и накопления радиоактивных элементов. Радиоактивные элементы в природе. Ряды радиоактивных элементов. Применение радиоактивных элементов |
| 3 | Характеристика ионизирующих излучений и их | Природа ионизирующих излучений. Альфа-излучение: спектр энергий, скорость и пробег, торможение при прохождении через вещество. Источники альфа-излучения. |

| | | |
|---|---|---|
| | взаимодействие с веществом | Бета-излучение: спектр энергий, скорость и пробег, ослабление при прохождении через вещество. Гамма-излучение: спектр энергий, виды взаимодействия излучения с веществом и их роль в формировании гамма-поля, закон ослабления гамма-излучения веществом. Источники гамма-излучения. Нейтронное излучение: энергетические группы, неупругое и упругое рассеяние, возбуждение ядер, замедление и диффузия нейтронов. Ядерные реакции под действием нейтронов. Источники нейтронов. Другие виды излучения: космические мю-мезоны и нейтроны, нейтрино |
| 4 | Регистрация ионизирующих излучений | Основные принципы регистрации излучений. Детекторы ионизирующих излучений. Ионизационные камеры. Газонаполненные счетчики: пропорциональные и гейгеровские. Сцинтилляционные счетчики. Полупроводниковые счетчики. Другие типы детекторов. Принципы построения регистрирующей аппаратуры. Аппаратура для регистрации скорости счета и амплитудного распределения импульсов спектрометрических детекторов: предусилители, усилители, дискриминаторы, аналого-цифровые преобразователи, накопители информации. Аппаратура на базе ПЭВМ |
| 5 | Метрология ионизирующих излучений | Единицы радиоактивности, дозы и мощности потоков ионизирующих излучений, их энергии. Образцовые источники излучений и стандартные образцы. Образцовые средства измерения. Градуирование аппаратуры |

5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ |
|-------|--|--|
| 1 | Вводная часть | Лабораторные радиометрические методы анализа пород и руд. Определение содержания радиоэлементов. Альфа, бета и гамма методы |
| 2 | Строение атома и ядра | Лабораторные радиометрические методы анализа пород и руд. Определение содержания радиоэлементов. Многокомпонентный гамма-спектральный анализ |
| 3 | Характеристика ионизирующих излучений и их взаимодействие с веществом | Лабораторные радиометрические методы анализа пород и руд. Определение содержания радиоэлементов. Многокомпонентный гамма-спектральный анализ |
| 4 | Регистрация ионизирующих излучений | Лабораторные радиометрические методы анализа пород и руд. Определение содержания радиоэлементов. Радиохимический метод |
| 5 | Метрология ионизирующих излучений | Лабораторные радиометрические методы анализа пород и руд. Определение содержания радиоэлементов. Перлово-люминисцентный метод Лабораторные радиометрические методы анализа пород и руд. Определение содержания радиоэлементов. Радиографический метод |

5.4. Практические занятия (семинары) – не предусмотрены

Таблица 5

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|-------|---------------------------------|--------------------|
| 1. | | |

5. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа – реферат. Тема реферата выбирается студентом.

6.1 Темы для самостоятельной работы

Таблица 6

| № пп | Темы рефератов |
|------|---|
| 1 | Определение содержания радиоэлементов |
| 2 | Знакомство с радиометром СРП-95. Измерение мощности экспозиционной дозы |
| 3 | Принцип построения радиометрической аппаратуры |
| 4 | Пешеходная гамма-съемка |
| 5 | Поверхностная пешеходная гамма-съемка |
| 6 | Шпуровая гамма-съемка |
| 7 | Спектрометрическая гамма-съемка |
| 8 | Аэрогамма и автогамма съемка |
| 9 | Эманационная съемка |

Работа сдается преподавателю в распечатанном виде в скоросшивателе.

Весь необходимый материал для выполнения самостоятельной работы имеется в свободном доступе сети Интернет и библиотечном фонде университета и кафедры.

7. Оценочные средства

Таблица 7

| 7.1 Вопросы к первой промежуточной аттестации | 7.2 Вопросы ко второй промежуточной аттестации |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> История радиоактивности Что такое естественная радиоактивность Период полураспада Атом, атомное ядро Спектр электромагнитного излучения Элементарные частицы Рентгеновское излучение Гамма – излучение Строение атома и ядра Виды радиоактивного распада альфа - распад Бета - распад Электронный захват Спонтанное деление ядра | <ol style="list-style-type: none"> Основной закон превращения атомов радиоактивных изотопов Характеристика ионизирующих излучений, альфа-излучение Нейтронное излучение Источники нейтронов. Радий-бериллиевый источник Источники нейтронов. Полоний-бериллиевый источник Сцинтилляционные детекторы Газоразрядные детекторы Пропорциональные счетчики Ионизационные камеры Накопление продуктов распада радиоактивных элементов |

| | |
|---|---|
| <p>14. Радиоактивные элементы и изотопы, Уран 15. Что называют радиоактивным изотопом 16. Торий (Th) 17. Радий (Ra) 18. Радон (Rn), Полоний (Po) 19. Ряды радиоактивных элементов</p> <p style="text-align: center;"><i>Образец аттестационного билета</i> Грозненский государственный нефтяной технический университет <i>Первая рубежная аттестация</i> Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» Дисциплина: «Радиометрия и ядерная геофизика»</p> <p style="text-align: center;">Билет № 1</p> <p>1. Электронный захват 2. Бета - распад</p> <p>Лектор _____ Эзирбаев Т.Б.</p> | <p>11. Регистрация ионизирующих излучений (детекторы излучений) 12. Взаимодействие нейтронов с ядрами атомов, упругое рассеяние 13. Генератор нейтронов 14. Взаимодействие нейтронов с ядрами атомов, неупругое рассеяние 15. Радиационный захват 16. Деление ядра 17. Размножитель нейтронов 18. Основные характеристики нейтронов 19. Взаимодействие гамма-излучения с веществом 20. Комптоновское поглощение 21. Фотоэлектрическое поглощение (фотоэффект) 22. Образование пар</p> <p style="text-align: center;"><i>Образец аттестационного билета</i> Грозненский государственный нефтяной технический университет <i>Первая рубежная аттестация</i> Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» Дисциплина: «Радиометрия и ядерная геофизика»</p> <p style="text-align: center;">Билет № 1</p> <p>1. Радиационный захват 2. Нейтронное излучение</p> <p>Лектор _____ Эзирбаев Т.Б.</p> |
|---|---|

7.3 Вопросы к экзамену

1. История открытия радиоактивности
2. Основной закон превращения атомов радиоактивных изотопов
3. Виды радиоактивного распада. α - распад
4. Радиоактивные элементы и изотопы. Уран (U)
5. Развитие и становление радиометрических и ядерно - геофизических методов
6. Радиоактивное равновесие
7. Строение атома и ядра
8. Радиоактивные элементы и изотопы. Торий (Th)
9. Спектр электромагнитного излучения
10. Радиоактивные элементы и изотопы. Радий (Ra)
11. Виды радиоактивного распада. β - распад
12. Радиоактивные элементы и изотопы. Радон (Rn)
13. Ряды радиоактивных элементов
14. Взаимодействие α - излучения с веществом
15. Характеристика ионизирующих излучений γ - излучение
16. Радиоактивные элементы и изотопы. Полоний (Po)

17. Характеристика ионизирующих излучений. β - излучение
18. Источники нейтронов. Радий - бериллиевый источник
19. Взаимодействие β - излучения с веществом
20. Источники нейтронов. Полоний - бериллиевый источник
21. Взаимодействие γ - излучения с веществом
22. Источники нейтронов. Генератор нейтронов
23. Период полураспада, константа распада и связь между ними
24. Нейтронные методы ядерной геофизики
25. Нейтронное излучение
26. Комптоновское поглощение и рассеяние (эффект Комптона) 27. Единицы радиоактивности
28. α - излучение: спектр энергий, скорость и пробег
29. Виды радиоактивного распада
30. β - излучение: спектр энергий, скорость и пробег

Образец билета к экзамену

Грозненский государственный нефтяной технический университет
имени академика М.Д. Миллионщикова
ИНГ, Кафедра «прикладная геофизика и геоинформатика»
Дисциплина «Радиометрия и ядерная геофизика»
Билет № 1

1. История открытия радиоактивности
2. Взаимодействие γ - излучения с веществом

Преподаватель

Т.Б.Эзирбаев

Зав. кафедрой «ПГ и Г»

А.С.Эльжаев

7.4 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом в учебном процессе по данной образовательной программе в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, составляет не менее 30 процентов аудиторных занятий.

– В рамках занятий в интерактивной форме будут использованы современные технические средства (проекторы, Интернет) и активные формы проведения занятий (презентации студентов с их обсуждением, семинары по темам программы, просмотр тематических фильмов). С использованием Интернета будет осуществляется доступ к открытым базам данных, информационно-справочным и поисковым системам.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. В. Горбушина, Д.Ф. Зимин, В.В. Наля, Л.И. Овчинников. Радиометрия и ядерная - М.: Недра, 2011г.
2. Кондратенко С.Г. Радиометрия ионизирующих излучений. Учебное пособие - Москва: АСМС, 2012.- 22 с.
3. М. Б. Васильев Радиометрия гамма-излучения природных сред Иркутский гос. техн. ун-т. - Иркутск : [б. и.], 2010. - 216 с. : ил.
4. Резванов Р.А. Радиоактивные и другие неэлектрические методы исследования скважин. Учебник для вузов. М.: Недра, 2005.

Дополнительная литература

5. Горбачев Ю. И., Никулин Б. А., Рослов А.Г. Петрофизическое и метрологическое обеспечение ядерно - геофизических, геоакустических и геохимических исследований. – М.:ГЕОС, 1989.-120 с.(библиотека каф.ПГ и Г)
6. Федынский В.В. Скважинная ядерная геофизика. –М.:Недра, 1978.-248с(библиотека каф.ПГ и Г)

Интернет-ресурсы:

г) интернет- ресурсы:

<http://geo.web.ru>

<http://geofiziki.ru>

<http://karotaznik.ru>

www.info.geol.msu.ru

программное обеспечение

-электронный конспект лекций

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения качественного обучения в лабораториях используются предоставленные ведущими геофизическими организациями (предприятиями) аппаратура и оборудование и программные комплексы современного уровня:

лаборатория полевой геофизики оборудованная современным оборудованием и аппаратурой для проведения геофизических исследований;
- измерительный прибор «Радиометр»

В лабораториях содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам.

СОСТАВИЛ:

/Доцент кафедры "ПГ и Г"  / Т.Б. Эзирбаев/

СОГЛАСОВАНО:

Зав. каф. «ПГ и Г» к. г.-м. н.  /А.С. Эльжаев/

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева/