

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.45 Радиометрия и ядерная геофизика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.03 Технология геологической разведки

Направленность (профиль)

21.05.03 Геофизические методы поиска и разведки месторождений
полезных ископаемых

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Радиометрия и ядерная геофизика» является изучение студентами радиометрических и ядерно-физических методов поисков, разведки и вещественного анализа радиоактивных руд и нерадиоактивных полезных ископаемых в полевых, скважинных и лабораторных условиях.

Дисциплина «Радиометрия и ядерная геофизика» ориентирована на студентов старших курсов. Предполагается, что студенты прослушали курсы геологии, общей физики, математики, химии.

«Радиометрия и ядерная геофизика» представляет собой дисциплину базовой части математического и естественнонаучного цикла специализации 21.05.03.31 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых».

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины ориентированы на формирование следующих компетенций, изложенных в ФГОС ВО специализации 21.05.03.31 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых», которыми должны обладать выпускники-геофизики:

ОПК-5. Способен применять навыки анализа горногеологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве:

- знает основные подходы и навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых;
- может прогнозировать ситуацию в зависимости от принятия того или иного решения;
- способен использовать методики расчета и анализа горно-геологических условий.

ПК-6. Способен профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения:

- знаком с современным геофизическим оборудованием и средствами измерения;
- знает современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения ;
- умеет профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ОПК-5: Способен применять навыки анализа горногеологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при | |

| | |
|---|--|
| гражданском строительстве | |
| ОПК-5.1: Знает основные подходы и навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых | |
| ОПК-5.2: Может прогнозировать ситуацию в зависимости от принятия того или иного решения | |
| ОПК-5.3: Способен использовать методики расчета и анализа горно-геологических условий | |
| ПК-6: Способен профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения | |
| ПК-6.1: Знаком с современным геофизическим оборудованием и средствами измерения | |
| ПК-6.2: Способен профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование и средства измерения | |
| ПК-6.3: Способен профессионально эксплуатировать современную оргтехнику | |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | е |
|--|--|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,39 (50) | |
| занятия лекционного типа | 0,94 (34) | |
| практические занятия | 0,44 (16) | |
| иная внеаудиторная контактная работа: | 0,05 (1,7) | |
| индивидуальные занятия | 0,05 (1,7) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1,56 (56) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|---|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Общие сведения о радиоактивности. Основные законы радиоактивных превращений | | | | | | | | | |
| | 1. Радиоактивность естественная и искусственная. Явление радиоактивности. Элементы, определяющие естественную радиоактивность горных пород. Виды радиоактивных превращений: альфа- и бета-распады, к-захват. Гамма-излучение. Закон распада и накопления радиоактивных элементов. Параметры распада. Активность препарата. Радиоактивные ряды: урановый, ториевый, актиноурановый. | 6 | | | | | | | |
| | 2. Основные физические величины используемые в радиометрии и ядерной геофизике, их взаимосвязь и единицы измерения. | | | 2 | | | | | |
| | 3. | | | | | | | 9 | |
| 2. Характеристика ионизирующих излучений. | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 1. Альфа-, бета частицы. Проникающая способность частиц. Закон ослабления гамма излучения. Процессы взаимодействия нейтронов с веществом. | 6 | | | | | | | |
| 2. Прохождение гамма-излучения через вещество | | | 2 | | | | | |
| 3. | | | | | | | 9 | |
| 3. Нейтронно-активационный метод | | | | | | | | |
| 1. Нейтронные свойства горных пород. Генераторы нейтронов. Изотопные источники гамма-квантов и нейтронов. Газоразрядные, сцинтиляционные, полупроводниковые счётчики. Амплитудный анализатор. | 4 | | | | | | | |
| 2. Дозиметрия излучения. | | | 2 | | | | | |
| 3. | | | | | | | 6 | |
| 4. Радиометрия в скважинах | | | | | | | | |
| 1. Понятие насыщенного по гамма-излучению пласта. Форма аномалии от пласта. Определения границ пласта и содержаний в нём радиоактивных элементов. Гамма-спектрометрический метод определения урана тория и калия. | 4 | | | | | | | |
| 2. Знакомство с радиометром СРП-95. | | | 2 | | | | | |
| 3. | | | | | | | 6 | |
| 5. Методы рассеянного гамма излучения | | | | | | | | |
| 1. Электронная плотность вещества. Плотностной гамма-метод. Селективный гамма-метод и его задачи. | 4 | | | | | | | |
| 2. Измерение мощности экспозиционной дозы. | | | 3 | | | | | |
| 3. | | | | | | | 9 | |
| 6. Рентгено- радиометрический метод. Нейтрон-нейтронный и нейтронный гамма методы. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 1. Характеристическое рентгеновское излучение. Установка для измерений. Метод спектральных отношений. Регистрация тепловых и надтепловых нейтронов. Изучение водородосодержания и водонефтенасыщенности. | 6 | | | | | | | |
| 2. Определение плотности и эффективного порядкового номера (Zэф) горной породы гамма-гамма-методом | | | 3 | | | | | |
| 3. | | | | | | | 9 | |
| 7. Нейтронно-активационный метод. Импульсные нейтронные методы. | | | | | | | | |
| 1. Наведённая активность. Сечение активации. Активация насыщения. Нейтронно-активационный метод. Изменение интенсивности наведенного гамма-излучения во времени. Импульсный нейтрон-нейтронный метод. Определение пористости и характера насыщения пласта. Глубинность метода. Углеродно-кислородный метод. Спектры гамма-излучения от неупругого рассеяния быстрых нейтронов (ГИРН) на ядрах элементов и при радиационном захвате тепловых нейтронов (ГИРЗ). Методика разделения ГИРН и ГИРЗ. Решаемые задачи. | 4 | | | | | | | |
| 2. Наведённая активность. Сечение активации. Активация насыщения. | | | 2 | | | | | |
| 3. | | | | | | | 8 | |
| 4. | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | |
| Всего | 34 | | 16 | | | | 56 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Стандартный пакет Microsoft Office.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Открытые интернет-ресурсы по планетарным геофизическим данным.
2. Научная электронная библиотека СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Компьютерный класс, видеопроектор