

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

2023

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