

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого**  
**совета, Ректор КарГТУ**  
**Газалиев А.М.**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ**  
**СТУДЕНТА**  
**(SYLLABUS)**

Дисциплина RYaG 3219 Радиометрия и ядерная геофизика  
Модуль RMI 28 Радиоактивные методы исследования  
Специальность 5B070600 «Геология и разведка месторождений  
полезных ископаемых»  
Горный факультет  
Кафедра Геологии и геофизики

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:  
д.т.н., проф. Пак Ю.Н.,  
к.т.н., ст.пр. Пак Д.Ю.

Обсуждена на заседании кафедры «Геологии и геофизики»

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Талерчик М.П. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015г.

(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом горного факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015г.

Председатель \_\_\_\_\_ Такибаева А.Т. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015г.

(подпись)

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Пак Юрий Николаевич, д.т.н., проф. кафедры «Геологии и геофизики»

Пак Дмитрий Юрьевич, к.т.н., ст.пр. кафедры «Геологии и геофизики»

Кафедра «Геологии и геофизики» находится во втором корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 117, контактный телефон 56-75-93 доб. 2037

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
5	3	5	30	-	15	45	90	45	135	Тестовое задание

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Радиометрия и ядерная геофизика» входит в цикл базовых элективных дисциплин. Знание основных понятий и законов курса необходимо для понимания таких процессов, как радиоактивность, радиоактивный распад, закон ослабления и другие. Знание процессов взаимодействия излучений с веществом и принципов детектирования позволяет изучить основы радиоактивных методов исследования скважин.

## Цель дисциплины

Дисциплина «Радиометрия и ядерная геофизика» ставит целью ознакомление студентов с физическими основами взаимодействия излучений с веществом, способами их регистрации; с основами методов радиометрии и ядерной геофизики, их возможностями и решаемыми задачами.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: основные процессы взаимодействия гамма- и нейтронного излучения с веществом, принципы регистрации вторичного излучения, основные параметры источников излучений, используемых при реализации ядерно-физических методов.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

- об основных физических законах, лежащих в основе методов радиометрии и ядерной геофизики, задачах решаемых этими методами;
- о методике расчета статистической погрешности при ядерно-геофизических исследованиях;

знать:

- основные процессы взаимодействия гамма-излучения и нейтронного излучения с веществом;

- принципы регистрации вторичного излучения, основные параметры источников излучений, используемых при реализации ядерно-физических методов;

уметь:

- рассчитать эффективные ядерно-физические параметры;

- статистические ошибки измерений;

приобрести практические навыки:

- снятия спектральных характеристик вторичного излучения для количественного и качественного анализа;

- самостоятельной работы с радиометрической аппаратурой.

### **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

1.«Математика»,

2.«Физика»,

3.«Геофизические методы исследования».

### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Радиометрия и ядерная геофизика» используются при освоении следующих дисциплин:

1. «Радиоактивные методы исследования скважин»,

2. «Интерпретация результатов ГМИС».

## Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1 Цель и задачи курса, основные понятия радиометрии.	2	-	-	3	3
2 Классификация методов ядерной геофизики.	2	-	-	3	3
3 Взаимодействие гамма-излучения с веществом.	2	-	3	3	3
4 Параметры взаимодействия гамма-излучения с веществом.	2	-	3	3	3
5 Закон ослабления гамма-излучения.	2	-	3	3	3
6 Источники гамма-излучения, параметры источников.	2	-	3	3	3
7 Сцинтилляционные и газонаполненные детекторы излучения.	2	-	-	3	3
8 Параметры детекторов.	2	-	-	3	3
9 Закон радиоактивного распада.	2	-	3	3	3
10 Упругое и неупругое рассеяние нейтронов.	2	-	-	3	3
11 Радиационный захват тепловых нейтронов.	2	-	-	3	3
12 Поглотители нейтронов. Параметры диффузии.	2	-	-	3	3
13 Замедлители нейтронов. Параметры замедления.	2	-	-	3	3
14. Источники нейтронов, параметры источников.	2	-	-	3	3
15. Принципы защиты от ионизирующих излучений.	2	-	-	3	3
<b>ИТОГО:</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

## **Перечень лабораторных занятий**

1. Изучение закономерностей ослабления гамма-излучения.
2. Расчет эффективных ядерно-физических параметров.
3. Суть и расчет статистической погрешности измерений.
4. Изучение радиометра СРП-68-01.
5. Основы и принципы защиты от ионизирующих излучений

## **Темы контрольных заданий для СРС**

1. Характеристика радиоактивных превращений.
2. Схема зондовых устройств в радиоактивных методах.
3. Микроскопическое и микроскопическое сечения взаимодействия.
4. Зависимость массового коэффициента фотопоглощения от энергии излучения.
5. Вывод закона ослабления гамма-излучения.
6. Эксплуатационные параметры источников.
7. Вольтамперная характеристика газонаполненных детекторов.
8. Эффективность регистрации счетчиков.
9. Постоянная радиоактивного распада  $\lambda$ .
10. Классификация нейтронов.
11. Общая схема взаимодействия нейтронов с веществом.
12. Поглощающие характеристики горных пород.
13. Замедляющие характеристики горных пород.
14. Гамма-нейтронные источники.
15. Предельно допустимые дозы излучения.

## **Критерии оценки знаний студентов**

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100%.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Посещаемость	Проверка журнала	-	Неделя	Текущий	Еженедельно	6
Конспекты лекций	Проверка наличия лекционного материала	-	Неделя	Текущий	Еженедельно	6
Отчет по СРС (темы 1,2,3)	Углубление знаний по темам 1-3	[1], [2], [4], конспекты лекций	1-2 неделя	Текущий	3 неделя	3
Защита лаб. раб.	Закрепление практических навыков	[2], [4], [5], конспекты лекций	1-3 неделя	Текущий	4 неделя	10
Отчет по СРС (темы 4-7)	Углубление знаний по темам 4-7	[1,2,4,6,7], конспекты лекций	3-5 неделя	Текущий	6 неделя	3
Опрос	Закрепление теоретических знаний	конспекты лекций	2 контактных часа	Рубежный	7 неделя	8
Отчет по СРС (темы 8-11)	Углубление знаний по темам 8-11	[1,2,6,7,8], конспекты лекций	6-7 неделя	Текущий	8 неделя	3
Защита лаб. раб.	Закрепление практических навыков	[2], [4], [5], конспекты лекций	4-8 неделя	Текущий	9 неделя	10
Отчет по СРС (темы 12-15)	Углубление знаний по темам 12-15	[1,2,6,7,8], конспекты лекций	8-12 неделя	Текущий	13 неделя	3
Опрос	Закрепление теоретических знаний	конспекты лекций	2 контактных часа	Рубежный	14 неделя	8
Тестовое задание	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100

### Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Радиометрия и ядерная геофизика» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.

4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

### **Список основной литературы**

1. Мейер В.А. Методы ядерной геофизики / В.А. Мейер. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1988. – 376 с.
2. Пак Ю.Н. Курс лекций по ядерной геофизике / Ю.Н. Пак. – Караганда : Изд-во Кар. гос. техн. ун-та, 1999. – 101 с.
3. Арцыбашев В.А. Ядерно-геофизическая разведка / В.А. Арцыбашев. – М. : Атомиздат, 1980. – 321 с.
4. Ядерно-физические методы анализа горных пород / А.Л. Якубович, Е.Н. Зайцев, С.М. Пржиялговский. – М. : Энергоиздат, 1982. – 264 с.
5. Рентгенорадиометрический метод при поисках и разведке месторождений / под ред. А.П. Очкура. – Л. : Недра, 1985. – 256 с.
6. Резванов Р.А. Радиоактивные и другие неэлектрические методы исследования скважин / Р.А. Резванов. – М. : Недра, 1982. – 368 с.
7. Старчик Л.П. Ядерно-физические методы контроля качества твердого топлива / Л.П. Старчик, Ю.Н. Пак. – М. : Недра, 1985. – 224 с.
8. Пак Ю.Н., Пак Д.Ю. Монография. Методы и приборы ядерно-физического анализа углей. Изд-во КарГТУ, Караганда, 2012.
9. Парафилова Р.У., Пак Д.Ю. Организация учебной геофизической практики. Изд-во КарГТУ, Караганда, 2009.

### **Список дополнительной литературы**

10. Ю.Н. Пак, И.О. Шильникова, Д.Ю. Пак. Организационно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Издательство КарГТУ, Караганда, 2014.
11. Нейтронный активационный анализ в геологии и геофизике / Е.Б. Бланков и др. – М. : Наука, 1972. – 328 с.
12. Пак Ю.Н. Лабораторный практикум по ядерной геофизике / Ю.Н. Пак. – Караганда : Изд-во Кар. гос. техн. ун-та, 1999. – 75 с.
13. Физические методы и приборы контроля качества угля. / Ю.Н. Пак, Д.Ю. Пак, А.Г. Шугаипов. - Караганда : Изд-во Кар. гос. техн. ун-та, 2010. – 62 с.
14. Скважинная ядерная геофизика. Справочник / под ред. Запорожца. – М.: Недра, 1978. – 247 с.
15. Филиппов Е.М. Ядерная геофизика / Е.М. Филиппов. – Новосибирск, Наука, 1973. – 289 с.
16. Гамма-методы в рудной геологии / под ред. А.П. Очкура. – Л. : Недра, 1986. – 407 с.



**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ  
СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

по дисциплине «Радиометрия и ядерная геофизика»  
модуль «Радиоактивные методы исследования»

Гос. изд. лиц. №50 от 31.03.2004 г.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Формат 90×60/16 Тираж \_\_\_\_\_ экз.  
Объем \_\_\_ уч.изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная