

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

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

Дисциплина RYaG 3216 Радиометрия и ядерная геофизика

Модуль GINM 9 Геофизические исследования нефтегазовых  
месторождений

Специальность 5B070600 «Геология и разведка месторождений  
полезных ископаемых»

Горный факультет

Кафедра Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

## 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 «Геология и разведка месторождений  
полезных ископаемых»

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Садчиков А.В. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016г.

(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом горного факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016г.

Председатель \_\_\_\_\_ Такибаева А.Т. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016г.

(подпись)

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Пак Юрий Николаевич, д.т.н., проф. кафедры «ГРМПИ»

Пак Дмитрий Юрьевич, к.т.н., ст. пр. кафедры «ГРМПИ»

Кафедра «ГРМПИ» находится во втором корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 108, 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 курсникам 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 «Геофизические исследования нефтегазовых месторождений»

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