

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
“КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

Институт географии, геологии, туризма и сервиса  
Кафедра геофизических методов поисков и разведки

“УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе,  
качеству образования  
первый проректор

Т.А. Хагуров

“ 31 ” 05 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.04.01 ЯДЕРНАЯ ГЕОФИЗИКА И РАДИОМЕТРИЯ СКВАЖИН

Специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”  
Специализация “Геофизические методы исследования скважин”

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геофизик  
Форма обучения: очная

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №977 от 12.08.2020 г.

**Программу составил:**

Коноплев ЮВ., д-р техн. наук, профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки



Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки

«06» 05 2024 г.

Протокол № 11

И.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, канд. техн. наук, доцент

 Захарченко Е.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса

«15» 05 2024 г.

Протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии ИГГТиС,  
канд. геогр. наук, доцент



Филобок А.А.

**Рецензенты:**

Куручкин А.Г., канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки

Шкирман Н.П., канд. геол.-мин. наук, руководитель группы обработки и интерпретации ООО «Краснодарспецгеофизика»

# **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

## **1.1. Цель освоения дисциплины**

Целями изучения дисциплины «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» являются получение студентами необходимых знаний для исследования скважин ядерными геофизическими методами; приобретение ими практических навыков при работе со скважинными геофизическими данными; а также формирование у студентов навыков самостоятельной аналитической работы.

## **1.2. Задачи изучения дисциплины**

В соответствии с поставленной целью в процессе изучения дисциплины «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» решаются следующие задачи:

- формирование знаний студентов о ядерных исследованиях, проводимых в скважинах;
- приобретение студентами навыков ориентирования в вопросах, связанных со способами геофизического изучения геологического разреза скважин;
- овладение общими представлениями о ядерной геофизике как о средстве решения различных научных и исследовательских задач при изучении геологического строения, поисках, разведке, разработке месторождений, экономической оценке всех видов полезных ископаемых, инженерно-геологических изысканиях;
- приобретение студентами навыков ориентирования в вопросах, связанных с изучением околоскважинного и межскважинного пространства, коллекторских свойств продуктивных отложений;
- получение знаний об объектах, средствах, технологиях и приемах интерпретации данных радиоактивных исследований нефтегазовых скважин;
- приобретение практических навыков работы с промыслово-геофизической аппаратурой;
- приобретение практических навыков обработки радиоактивных данных.

## **1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03

«Технология геологической разведки») согласно ФГОС ВО блока Б1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.В), дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.4), индекс дисциплины – Б1.В.ДВ.04.01, читается в седьмом семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 4 зачетных единиц (144 часа, итоговый контроль – экзамен).

Предшествующие дисциплины, необходимые для изучения дисциплины «Ядерная геофизика и радиометрия скважин»: «Физика Земли», «Буро-взрывные и горные работы», «Магниторазведка», «Электроразведка», «Гравиразведка».

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Аппаратура и оборудование геофизических исследований скважин», «Интерпретация данных геофизических исследований скважин», «Контроль технического состояния ствола скважины», «Контроль за разработкой месторождений геофизическими методами» в соответствии с учебным планом.

#### **1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине ( <i>знает, умеет, владеет</i> ( <i>навыки и/или опыт деятельности</i> ))
ПК-4. Способен управлять процессом регистрации данных наблюдения геофизического поля при геофизических исследованиях нефтегазовых скважин	
ИПК-4.1. Управление разработкой перспективных планов в области проведения скважинных геофизических исследований.	Знает закономерности формирования и изменения элементного и изотопного состава горных пород Земли
	Умеет анализировать возможности применения различных геофизических методов
	Владеет навыками представления материалов радиометрии и ядерной геофизики в графическом виде и картографической форме с привязкой к местности и разрезам скважин
ИПК-4.2. Руководство производственно-технологическим процессом проведения скважинных геофизических исследований.	Знает принципы работы полевой и скважинной ядерной геофизической аппаратуры
	Умеет применять метрологическое обеспечение, методы проведения измерений и исследований ядерной геофизики; применять

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине ( <i>знает, умеет, владеет</i> ( <i>навыки и/или опыт деятельности</i> ))
	<p>методы радиометрии и ядерной геофизики для решения различных геологических задач</p> <p>Владеет навыками применения метрологического обеспечения в ядерной геофизике; навыками анализа геолого-геофизической и ядерно-геофизической информации на непротиворечивость и достоверность методами статистического анализа и моделирования</p>
ИПК-4.3. Совершенствование производственно-технологического процесса проведения скважинных геофизических исследований.	<p>Знает методы проведения измерений и исследований ядерной геофизики</p> <p>Умеет выполнять разделы проектов и контролировать их выполнение по технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности</p> <p>Владеет выполнением разделов проектов и контроль за их выполнением по технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности</p>
ПК-5. Способен разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать их в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	
ИПК-5.1. Владеет способностью разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ.	<p>Знает физико-химические и геологические основы ядерной геофизики; прямые задачи ядерной геофизики, связанные с изучением пространственно-энергетического и пространственно-временного распределения излучения в веществе; способы определения погрешностей радиометрических измерений; обратные задачи ядерной геофизики, необходимые для определения элементного состава и свойств среды</p> <p>Умеет применять физико-химические и геологические основы ядерной геофизики; решать прямые задачи, основанные на использовании математических моделей переноса излучения в заданных средах; определять погрешности радиометрических измерений; применять обратные задачи ядерной геофизики</p> <p>Владеет способностью использовать физико-химические и геологические основы ядерной геофизики; навыками применения прямых задач ядерной геофизики; способностью определять погрешности радиометрических измерений; навыками применения обратных задач ядерной геофизики</p>

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
ИПК-5.2. Владеет способностью корректировать технологические процессы геологоразведочных работ в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях.	Знает методики применения комплексов геофизических исследований в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач изучения разрезов скважин и контроля разработки МПИ
	Умеет разрабатывать комплексы геофизических исследований и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач изучения разрезов скважин и контроля разработки МПИ
	Владеет способностью разрабатывать комплексы геофизических исследований и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач изучения разрезов скважин и контроля разработки МПИ

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения		
		очная		заочная
		7 семестр (часы)	8 семестр (часы)	
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>52,3</b>	<b>52,3</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>				
занятия лекционного типа	16	16		
лабораторные занятия	-	-		
практические занятия	34	34		
<b>Иная контактная работа:</b>				
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3		
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>91,7</b>	<b>91,7</b>		
Самостоятельное изучение	30	30		

разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)				
Подготовка к текущему контролю	26	26		
<b>Контроль:</b>				
Подготовка к экзамену	35,7	35,7		
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>52,3</b>	<b>52,3</b>	
	<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	

## 2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего часов	аудиторные занятия			внеаудиторные занятия СРС
			Л	ПР	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Физико-химические и геологические основы ядерной геофизики	17	2	4	—	11
2	Источники излучений и регистрация радиоактивных излучений	19	2	6	—	11
3	Аппаратура радиометрии скважин	21	4	6	—	11
4	Нейтронные методы	24	4	9	—	11
5	Активные гамма и другие методы ядерной геофизики	25	4	9	—	12
	<i>Итого по разделам дисциплины</i>	106	16	34	—	56
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	35,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

## 2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов (тем) программы — модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» содержит 5 модулей, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Физико-химические и геологические основы ядерной геофизики	Общие сведения о радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность. Общая характеристика ядерно-физических свойств. Основные законы радиоактивных превращений. Устойчивое и подвижное радиоактивное равновесие. Радиоактивные семейства урана, тория и актиния. Другие естественные радиоактивные элементы. Взаимодействие излучений радиоактивных элементов с веществом. Радиоактивность горных пород. Радиоактивность минералов. Гамма-лучевые свойства горных пород. Нейтронные свойства горных пород.	КР, Р, Т
2	Источники излучений и регистрация радиоактивных излучений	Источники излучений. Источники альфа-, бета- и гамма-излучений. Источники нейтронов. Ампульные (стационарные) источники нейтронов, их энергетический спектр, период полураспада, мощность. Импульсные источники нейтронов - генераторы нейтронов и принципы их устройства. Детекторы излучений. Радиометрическая аппаратура. Классификация радиометров. Лабораторные, полевые и скважинные радиометры. Газонаполненные детекторы излучения. Сцинтилляционные счетчики. Полупроводниковые счетчики. Радиометры для интегральных измерений	КР, РГЗ, Р, Т

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		радиоактивности. Гамма-спектрометры. Погрешности радиометрических измерений. Чувствительность и фон радиометров. Метрологическое обеспечение измерений в ядерной геофизике.	
3	Аппаратура радиометрии скважин	Комплексный спектрометрический прибор радиоактивного каротажа КСПРК-Ш-48. Комплексный спектрометрический прибор радиоактивного каротажа КСПРК-Ш-90. Скважинный прибор радиоактивного каротажа ГКМ-36/43/48. Скважинный прибор радиоактивного каротажа на максимальных температурах РКМТ-43. Цифровые приборы спектрометрического радиоактивного каротажа СПРК и СПРК-М. Комплект аппаратуры, входящий в блок радиоактивного каротажа самоходных каротажных станций типа АЭКС-900 (АЭКС-1500). Многоканальная аппаратура радиоактивного каротажа МАРК7-43. Скважинный прибор радиоактивного каротажа ГКЛ-42 (ГКЛ-80, ГКЛ-105, ГКЛ-112). Скважинный прибор радиоактивного каротажа РКЗ-36ЛМ. Многоканальная аппаратура радиоактивного каротажа МАРК7-76	КР, Р
4	Нейтронные методы	Источники нейтронов. Взаимодействие нейтронов с горными породами. Стационарные нейтронные методы исследования скважин. Полевые и лабораторные модификации стационарных нейтронных методов. Импульсные нейтронные методы. Нейтронный активационный анализ. Лабораторные и полевые варианты нейтронно-активационного анализа (анализ проб, каротаж скважин с ампульными и импульсными источниками нейтронов)	РГЗ, Р
5	Активные гамма и другие методы ядерной геофизики	Фотонейтронный метод. Гамма-активационный анализ. Метод рассеянного гамма-излучения (гамма-гамма-каротаж). Флюоресцентный рентгенорадиометрический анализ.	РГЗ, Р

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		Гамма-абсорбционные методы. Другие активные ядерно-физические методы. Основные направления дальнейшего развития и совершенствования ядерно-геофизических методов. Охрана труда и окружающей среды при работе с радиоактивными веществами и источниками излучения.	

Форма текущего контроля — контрольные работы (КР), расчетно-графические задания (РГЗ), тестирование (Т) и защита рефератов (Р).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### **2.3.2. Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)**

Перечень практических работ по дисциплине «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» приведен в таблице.

Таблица 5.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика практических работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Физико-химические и геологические основы ядерной геофизики	Радиоактивность горных пород.	КР-1
		Радиоактивность минералов.	КР-2 Т-1
2	Источники излучений и регистрация радиоактивных излучений	Источники излучений.	КР-3
		Детекторы излучений	КР-4
		Определение погрешности радиометрических измерений.	РГЗ-1 Т-2
3	Аппаратура радиометрии скважин	Многоканальная аппаратура радиоактивного каротажа	КР-5
4	Нейтронные методы	Расчленение геологического разреза и выделение в нем водородсодержащих и хлорсодержащих прослоев.	РГЗ-2
		Определение пористости коллекторов нефти и газа по данным нейтронного каротажа.	РГЗ-3
		Определение местоположения ВНК и ГВК.	РГЗ-4

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика практических работ	Форма текущего контроля
5	Активные гамма и другие методы ядерной геофизики	Определение абсолютного возраста геологических образований ядерно-физическими методами.	РГЗ-5
		Определение плотности горных пород по данным гамма-гамма-каротажа.	РГЗ-6
		Выделение коллекторов и оценка их продуктивности методами радиометрии скважин.	РГЗ-7

Форма текущего контроля — защита расчетно-графических заданий (РГЗ-1 — РГЗ-7), вопросы тестового контроля (Т-1 — Т-2), контрольные работы (КР-1 — КР-5).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### 2.3.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) по дисциплине «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» не предусмотрена.

### 2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице.

№	Вид СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СР	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Ядерная геофизика и радиометрия скважин», утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г.
2	Написание реферата	Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лекций (в том числе и с применением мультимедийных средств):

- а) проблемная лекция;
- б) лекция-визуализация;
- в) лекция с разбором конкретной ситуации.

2) разработка и использование активных форм практических работ:

- а) практическая работа с разбором конкретной ситуации;
- б) бинарное занятие.

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР).

В процессе проведения лекционных занятий и расчетно-графических работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Ядерная геофизика и радиометрия скважин».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме контрольной работы, расчетно-графических заданий, рефератов, тестов и промежуточной аттестации в форме вопросов к экзамену.

№	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	ИПК-4.1. Управление разработкой перспективных планов в области проведения скважинных геофизических исследований.	Знает закономерности формирования и изменения элементного и изотопного состава горных пород Земли	КР-1	Вопросы на экзамене 1–3
2.		Умеет анализировать возможности применения различных геофизических методов	Р-1	Вопросы на экзамене 4–7
3.		Владеет навыками представления материалов радиометрии и ядерной геофизики в графическом виде и картографической форме с привязкой к местности и разрезам скважин	РГЗ-1	Вопросы на экзамене 8–11
4.		Знает принципы работы полевой и скважинной ядерной геофизической аппаратуры	Р-2	Вопросы на экзамене 12–15
5.		Умеет применять метрологическое обеспечение, методы проведения измерений и исследований ядерной геофизики; применять методы радиометрии и ядерной геофизики для решения различных геологических задач	РГЗ-2	Вопросы на экзамене 16–18

6.		Владеет навыками применения метрологического обеспечения в ядерной геофизике; навыками анализа геолого-геофизической и ядерно-геофизической информации на непротиворечивость и достоверность методами статистического анализа и моделирования	РГЗ-3	Вопросы на экзамене 17–19
7.	ИПК-4.3. Совершенствование производственно-технологического процесса проведения скважинных геофизических исследований.	Знает методы проведения измерений и исследований ядерной геофизики	КР-2	Вопросы на экзамене 20–23
8.		Умеет выполнять разделы проектов и контролировать их выполнение по технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности	Р-3	Вопросы на экзамене 24–26
9.		Владеет выполнением разделов проектов и контроль за их выполнением по технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности	РГЗ-4	Вопросы на экзамене 27–30
10.	ИПК-5.1. Владеет способностью разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ.	Знает физико-химические и геологические основы ядерной геофизики; прямые задачи ядерной геофизики, связанные с изучением пространственно-энергетического и пространственно-временного распределения излучения в веществе; способы определения погрешностей радиометрических измерений; обратные	КР-3 Р-4	Вопросы на экзамене 31–34

		задачи ядерной геофизики, необходимые для определения элементного состава и свойств среды		
11.		Умеет применять физико-химические и геологические основы ядерной геофизики; решать прямые задачи, основанные на использовании математических моделей переноса излучения в заданных средах; определять погрешности радиометрических измерений; применять обратные задачи ядерной геофизики	РГЗ-5	Вопросы на экзамене 35–37
12.		Владеет способностью использовать физико-химические и геологические основы ядерной геофизики; навыками применения прямых задач ядерной геофизики; способностью определять погрешности радиометрических измерений; навыками применения обратных задач ядерной геофизики	Р-5	Вопросы на экзамене 38–40
13.	ИПК-5.2. Владеет способностью корректировать технологические процессы геологоразведочных работ в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях.	Знает методики применения комплексов геофизических исследований в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач изучения разрезов скважин и контроля разработки МПИ	КР-4	Вопросы на экзамене 41–44
14.		Умеет разрабатывать комплексы геофизических исследований и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач	РГЗ-6	Вопросы на экзамене 45–47

		изучения разрезов скважин и контроля разработки МПИ		
15.		Владеет способностью разрабатывать комплексы геофизических исследований и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач изучения разрезов скважин и контроля разработки МПИ	КР-5	Вопросы на экзамене 48–51

**4.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

К формам письменного контроля относится *расчетно-графическое задание*.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

*Расчетно-графическое задание №1.* Определение погрешности радиометрических измерений.

*Расчетно-графическое задание №2.* Расчленение геологического разреза и выделение в нем водородсодержащих и хлорсодержащих прослоев.

*Расчетно-графическое задание №3.* Определение пористости коллекторов нефти и газа по данным нейтронного каротажа.

*Расчетно-графическое задание №4.* Определение местоположения ВНК и ГВК.

*Расчетно-графическое задание №5.* Определение абсолютного возраста геологических образований ядерно-физическими методами.

*Расчетно-графическое задание №6.* Определение плотности горных пород по данным гамма-гамма-каротажа.

*Расчетно-графическое задание №7.* Выделение коллекторов и оценка их продуктивности методами радиометрии скважин.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и заданий расчетно-графических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части РГЗ допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, обосновать возможность ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

*Контрольная работа №1.* Радиоактивность горных пород.

*Контрольная работа №2.* Радиоактивность минералов.

*Контрольная работа №3.* Источники излучений.

*Контрольная работа №4.* Детекторы излучений.

*Контрольная работа №5.* Многоканальная аппаратура радиоактивного каротажа.

Критерии оценки контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам письменного контроля относится *реферат (КСР)*.

Для подготовки реферата (КСР) студенту предоставляется список тем.

1. Естественная радиоактивность, типы радиоактивных превращений. Альфа- и бета распады, гамма-излучение, электронный захват, деление ядер.

2. Энергетические схемы радиоактивных превращений.

3. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом.

4. Ампульные (стационарные) источники нейтронов, их энергетический спектр, период полураспада, мощность.

5. Импульсные источники нейтронов - генераторы нейтронов и принципы их устройства.

6. Детекторы излучений: счётчики Гейгера-Мюллера и сцинтилляционные счетчики, их конструктивные особенности.

7. Радиометрическая аппаратура.

8. Лабораторные, полевые и скважинные радиометры.

9. Физические основы применения гамма-каротажа и гамма-гамма-каротажа при исследованиях скважин.

10. Физические основы применения нейтронных методов исследования скважин.

11. Применение нейтронных каротажей для контроля за разработкой месторождений нефти и газа.

12. Закономерности формирования и изменения элементного и изотопного состава Земли.

13. Ядерно-физические методы определения абсолютного возраста геологических образований.

Критерии оценки защиты реферата (КСР):

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы реферата (КСР), а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения, владеет навыками и приемами выполнения рефератов (КСР). Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

— оценка “не зачтено” выставляется за слабое и неполное раскрытие темы реферата (КСР), отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

К формам письменного контроля относится тестирование.

Тест №1.

№ п/п	Тестовые задания (к каждому заданию дано несколько вариантов ответов, из которых один и более является правильным. Выберите правильный ответ и обведите его кружком)
1	Предмет ядерной геофизики? 1. совокупность методов изучения геологического строения земли, основанное на изучении ядерных свойств элементов, слагающих горные породы; 2. метод изучения горных пород; 3. оценка радиоактивности элементов горных пород; 4. определение свойств горных пород.
2	Типы радиоактивных превращений? 1. альфа, бета распады, деление ядер; 2. разные превращения ядер; 3. гамма и нейтронное излучения; 4. самопроизвольное излучение изотопов.
3	Основные единицы измерений в ядерной геофизике? 1. мкр/час-гк, условные единицы-нейтронного излучения, микросекунды ампульный метод имп/мин; 2. скорость счета радиоактивного излучения; 3. рентгены, кюри;

	4. число излучений в единицу времени.
4	Основной закон радиоактивных превращений? 1. закон радиоактивного распада; 2. изменение радиоактивности во времени; 3. превращение изотопов в другие элементы; 4. изменение радиоактивности элементов.
5	Ионизация? 1. превращение нейтральных частиц в положительные и отрицательные ионы; 2. расщепление атомов и молекул; 3. изменение радиоактивных элементов под действием радиоактивности; 4. изменение атомов и молекул под действием радиоактивного излучения.
6	Спектр излучения? 1. распределение по энергии различных видов излучения; 2. интенсивность излучения изотопов; 3. скорость распада изотопа; 4. свечение.
7	Состав $\gamma$ -излучения в ядерной геофизике? 1. энергетические характеристики изотопов, применяемые в ядерной геофизике; 2. состав зависит от назначения изотопов; 3. изотопы с «мягкой» энергетической характеристикой; 4. изотопы с высокими значениями энергии $\gamma$ излучения.
8	Какое излучение пройдет через бумагу? 1. $\beta$ и $\gamma$ излучения; 2. $\alpha$ -излучение; 3. $\gamma$ -излучение; 4. никакое.
9	Какое излучение пройдет через свинец? 1. $\gamma$ -излучение; 2. $\alpha$ и $\beta$ излучения; 3. $\beta$ и $\gamma$ излучения; 4. никакие.
10	Что такое $\beta$ -излучение? 1. поток электронов; 2. $\alpha$ -частицы; 3. радиоактивное излучение; 4. излучение изотопов.
11	Как осуществляется регистрация нейтронов? 1. путем захвата тепловых нейтронов ядрами поглотителя (бор, хлор); 2. путем ионизации;

	<p>3. в результате их распада;</p> <p>4. путем потери энергии при столкновении с ядрами породы.</p>
12	<p>Что такое сечение захвата и в каких единицах измеряется?</p> <p>1. вероятность поглощения проходящего излучения, <math>10^{-24}</math> см<sup>2</sup>;</p> <p>2. поглощение излучения породой;</p> <p>3. взаимодействие излучения с породой;</p> <p>4. столкновение частиц с элементами горной породы.</p>
13	<p>Чем отличается стационарный источник от импульсного?</p> <p>1. управлением потоком нейтронов;</p> <p>2. непрерывностью излучения;</p> <p>3. ядерным процессом;</p> <p>4. природой нейтронного излучения.</p>
14	<p>Что такое вольт-амперная характеристика сигнала?</p> <p>1. зависимость тока излучения проходящих частиц от напряжения сечения;</p> <p>2. измеряемая интенсивность излучения;</p> <p>3. связь между излучением и напряжением счетчика;</p> <p>4. скорость счета от измеряемого источника.</p>
15	<p>Чем опасно радиоактивное излучение</p> <p>1. облучением, связанным с разрушением клеток тканей;</p> <p>2. потерей работоспособности людей;</p> <p>3. ранением рабочих и служащих;</p> <p>4. болезнью работающих.</p>
16	<p>Что такое единица электрон вольт?</p> <p>1. энергия ядерных частиц;</p> <p>2. энергия электрона;</p> <p>3. разность потенциалов;</p> <p>4. ядерная энергия.</p>
17	<p>Фотоэффект?</p> <p>1. Вырывание (отрыв) электрона из атома под действием <math>\gamma</math>-квантов;</p> <p>2. <math>\gamma</math>-взаимодействие с веществом;</p> <p>3. поглощение <math>\gamma</math>-квантов;</p> <p>4. фотоэмульсия в камере вильсона.</p>
18	<p>В каких единицах проводится эталонирование радиометра?</p> <p>1. в мкр/час;</p> <p>2. в имп/мин;</p> <p>3. в мм;</p> <p>4. в мг-экв. Ра.</p>
19	<p>Как аппаратурно разделяются уран, торий, калий?</p> <p>1. по энергетическому аспекту этих элементов;</p> <p>2. по показаниям спектрометров;</p> <p>3. по измерениям радиометра;</p>

	4. по времени полураспада элементов.
20	В чем отличие показаний методов НКТ и НГК? 1. по регистрации нейтронов (нкТ) и $\gamma$ -квантов (нгк); 2. по диагностикам скорости счета; 3. по скорости излучения; 4. по методикам измерений.

### Тест №2.

№ п/п	Тестовые задания (к каждому заданию дано несколько вариантов ответов, из которых один и более является правильным. Выберите правильный ответ и обведите его кружком)
1	В чем назначение фильтров в геофизических радиоактивных приборов? 1. исключение влияния прямого от источника излучения на детекторы; 2. фильтрация измерения вокруг скважин; 3. защита от излучения для персонала; 4. замедление быстрых нейтронов и $\gamma$ -квантов.
2	Каким образом происходит ионизация вещества при прохождении нейтральных $\gamma$ -квантов? 1. путем образования электронов из-за 3-х видов взаимодействия: фотоэффект, комптон эффект, образование пар; 2. выбивание электронов из оболочки атомов вещества; 3. взаимодействие с электронами; 4. из-за образования электронов в результате взаимодействия с атомами.
3	Почему счетчик излучения называют пропорциональным? 1. счетчик, величина импульса, в котором пропорциональна начальной ионизации, по этой величине импульсов можем различить $\alpha$ - $\beta$ -излучение; 2. чем выше напряжение, тем выше скорость счета излучения; 3. счетчик регистрирует ядерные частицы пропорционально их количеству; 4. эффективность работы счетчика пропорционально числу ионизирующихся частиц( $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ ).
4	От чего зависит яркость (свечения) сцинтилляции? 1. от энергии падающих на кристалл частиц; 2. от количества проходящих излучений; 3. от $\gamma$ -излучений; 4. от взаимодействия и $\gamma$ -излучения с кристаллами.
5	Какие элементы горных пород определяют показания гамма-метода? 1. уран, торий, калий; 2. радиоактивные элементы горных пород; 3. все горные породы, обладающие радиоактивностью; 4. тяжелые элементы.
6	Почему надтепловой нейтрон не проходит через горные породы?

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. потому что нейтрон замедляется и поглощается горными породами;</li> <li>2. из-за высокой влажности пород;</li> <li>3. из-за поглощаемости элементами горных пород;</li> <li>4. из-за радиоактивного распада</li> </ol>
7	<p>Почему радиоактивные источники называются стационарными?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. из-за стабильного (постоянного) во времени излучения источников;</li> <li>2. из-за их стабильной работе в геофизической аппаратуре;</li> <li>3. из-за неизменности излучения;</li> <li>4. из-за постоянной амплитуды излучения.</li> </ol>
8	<p>Что такое среднее время жизни тепловых нейтронов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. продолжительность жизни тепловых нейтронов в определенной среде (воде, нефти, газе, горной породе);</li> <li>2. средняя продолжительность жизни нейтрона;</li> <li>3. время распада нейтрона;</li> <li>4. продолжительность жизни нейтронов разных энергий.</li> </ol>
9	<p>Что такое нейтронные параметры пластов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. среднее время жизни, коэффициент диффузии, длина диффузии;</li> <li>2. радиоактивность пластов;</li> <li>3. взаимодействие нейтронов с пластом;</li> <li>4. параметры определяющие свойства радиоактивных элементов.</li> </ol>
10	<p>Какие нейтронные параметры связаны с коллекторскими свойствами пластов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. среднее время жизни тепловых нейтронов (кн, кп, ст) коэффициент диффузии (кг);</li> <li>2. параметр замедления;</li> <li>3. коэффициент поглощения;</li> <li>4. сечение, рассеяние и поглощение.</li> </ol>
11	<p>Что такое ионный источник?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. источник образования ионов дейтерия в управляемой нейтронами трубке генерации нейтронов;</li> <li>2. источник образования ионов;</li> <li>3. источник излучения и <math>\gamma</math>-квантов;</li> <li>4. источник излучения.</li> </ol>
12	<p>Какие ядерные реакции образуют нейтроны в генераторе нейтронов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. дейтерий и тритий путем слияния образуют поток быстрых нейтронов;</li> <li>2. реакция слияния ядер;</li> <li>3. реакция в ускорительной трубке;</li> <li>4. реакция изотопов водорода.</li> </ol>
13	<p>В чем особенность получения нейтронов в генераторе нейтронов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. именуемый характер образования потоков быстрых нейтронов с энергией 14 мэв;</li> <li>2. высокий выход нейтронов;</li> </ol>

	<p>3. наличие управляемого способа получения потока нейтронов;</p> <p>4. слияние ядер изотопов водорода.</p>
14	<p>Почему по методу ИНК возможно выделение обводившихся пластов?</p> <p>1. из-за связи среднего времени жизни тепловых нейтронов с хлорсодержащими пластовых вод, либо различным водородосодержащих пластовых нефти и вод;</p> <p>2. из-за различий в их физических данных: плотности и др.;</p> <p>3. из-за различий по водородосодержание пластов;</p> <p>4. из-за различий в вязкости нефти и воды в пластах.</p>
15	<p>Область применения нейтронных методов?</p> <p>1. изучение влажности, насыщения, минерологии горных пород;</p> <p>2. определения, распределения нейтронных потоков;</p> <p>3. скорость распространения нейтронов в средах;</p> <p>4. оценка нейтронных параметров горных пород.</p>
16	<p>Область измерения радиометров в геофизике?</p> <p>1. определение радиоактивности излучаемых объектов;</p> <p>2. поиск радиоактивных элементов;</p> <p>3. поиск радиоактивных излучений;</p> <p>4. обследование территорий на радиоактивность.</p>
17	<p>Область применение <math>\gamma</math>-излучателей в геофизике?</p> <p>1. поиски радиоактивных руд и сопутствующих элементов;</p> <p>2. изучение <math>\gamma</math>-активности горных пород;</p> <p>3. поиск урана, тория и калия;</p> <p>4. изучение плотности горных пород.</p>
18	<p>ГК метод-основное назначение?</p> <p>1. литологическое расчленение разреза, поиски радиоактивных элементов;</p> <p>2. определение радиоактивности;</p> <p>3. оценка глинистости горных пород;</p> <p>4. гамма каротаж скважины.</p>
19	<p>Эталонировка аппаратуры радиоактивных методов каротажа?</p> <p>1. стандартизация измерений различной аппаратурой;</p> <p>2. проведение измерений. специальной аппаратурой;</p> <p>3. градуировка аппаратуры;</p> <p>4. использование специальных эталонных устройств.</p>
20	<p>Что такое фотон?</p> <p>1. частица электромагнитного излучения;</p> <p>2. радиоактивная частица;</p> <p>3. квант высокой энергии;</p> <p>4. 4. нерадиоактивный поток частиц малой энергии.</p>

Критерии оценок тестового контроля знаний:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, набравшему 61 — 100 % правильных ответов тестирования;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, набравшему 60 % и менее правильных ответов тестирования.

#### **4.2. Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)**

К формам контроля относится *экзамен*.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Общие сведения о радиоактивности.
2. Естественная и искусственная радиоактивность.
3. Общая характеристика ядерно-физических свойств. Основные законы радиоактивных превращений.
4. Устойчивое и подвижное радиоактивное равновесие.
5. Радиоактивные семейства урана, тория и актиния.
6. Другие естественные радиоактивные элементы.
7. Взаимодействие излучений радиоактивных элементов с веществом.
8. Радиоактивность горных пород.
9. Радиоактивность минералов.
10. Гамма-лучевые свойства горных пород.
11. Нейтронные свойства горных пород.
12. Источники излучений.
13. Источники альфа-, бета- и гамма-излучений.
14. Источники нейтронов.
15. Ампульные (стационарные) источники нейтронов, их энергетический спектр, период полураспада, мощность.
16. Импульсные источники нейтронов - генераторы нейтронов и принципы их устройства.
17. Детекторы излучений.
18. Радиометрическая аппаратура.
19. Классификация радиометров (лабораторные, полевые и скважинные радиометры).
20. Газонаполненные детекторы излучения.
21. Сцинтилляционные счетчики.
22. Полупроводниковые счетчики.
23. Радиометры для интегральных измерений радиоактивности.
24. Гамма-спектрометры.
25. Погрешности радиометрических измерений.
26. Чувствительность и фон радиометров.

27. Метрологическое обеспечение измерений в ядерной геофизике.
28. Комплексный спектрометрический прибор радиоактивного каротажа КСПРК-Ш-48.
29. Комплексный спектрометрический прибор радиоактивного каротажа КСПРК-Ш-90.
30. Скважинный прибор радиоактивного каротажа ГКМ-36/43/48.
31. Скважинный прибор радиоактивного каротажа на максимальных температурах РКМТ-43.
32. Цифровые приборы спектрометрического радиоактивного каротажа СПРК и СПРК-М.
33. Комплект аппаратуры, входящий в блок радиоактивного каротажа самоходных каротажных станций типа АЭКС-900 (АЭКС-1500).
34. Многоканальная аппаратура радиоактивного каротажа МАРК7-43.
35. Скважинный прибор радиоактивного каротажа ГКЛ-42 (ГКЛ-80, ГКЛ-105, ГКЛ-112).
36. Скважинный прибор радиоактивного каротажа РКЗ-36ЛМ.
37. Многоканальная аппаратура радиоактивного каротажа МАРК7-76.
38. Источники нейтронов.
39. Взаимодействие нейтронов с горными породами.
40. Стационарные нейтронные методы исследования скважин.
41. Полевые и лабораторные модификации стационарных нейтронных методов.
42. Импульсные нейтронные методы.
43. Нейтронный активационный анализ.
44. Лабораторные и полевые варианты нейтронно-активационного анализа (анализ проб, каротаж скважин с ампульными и импульсными источниками нейтронов).
45. Фотонейтронный метод.
46. Гамма-активационный анализ.
47. Метод рассеянного гамма-излучения (гамма-гамма-каротаж).
48. Флюоресцентный рентгенорадиометрический анализ.
49. Гамма-абсорбционные методы.
50. Основные направления дальнейшего развития и совершенствования ядерно-геофизических методов.
51. Охрана труда и окружающей среды при работе с радиоактивными веществами и источниками излучения.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

#### Основная литература

1. Воскресенский Ю.Н. Полевая геофизика: учебник для студентов ВУЗов. — М.: Недра, 2010. — 479 с. (44)
2. Геофизика: учебник для ВУЗов / Под ред. В.К. Хмелевского. — М.: КДУ, 2009. — 319 с. (12)
3. Стогний В.В., Гришко О.А. Магниторазведка: учебник. — Краснодар: КубГУ, 2016. — 346 с. (50)
4. Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов: учебник. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ВНИИгеосистем, 2012. — 344 с. (13)

*\*Примечание:* в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

#### Дополнительная литература

1. Геофизика: учебник для ВУЗов / Под ред. В.К. Хмелевского. — М.: КДУ, 2007. — 319 с. (23)
2. Серкеров С.А. Гравиразведка и магниторазведка: основные понятия, термины, определения: учебное пособие для студентов ВУЗов. — М.: Недра-Бизнесцентр, 2006. — 479 с. (25)
3. Трухин, В.И. Общая и экологическая геофизика: учебник / В.И. Трухин, К.В. Показеев, В.Е. Куницын. — Москва: Физматлит, 2005. — 576 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2348>.
4. Кашников, Ю.А. Механика горных пород при разработке месторождений углеводородного сырья: монография / Ю.А. Кашников, С.Г. Ашихмин. — Москва: Горная книга, 2019. — 496 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/134896>.
5. Кузьмин, Ю.О. Современная геодинамика и вариации физических свойств горных пород: учебное пособие / Ю.О. Кузьмин, В.С. Жуков. — 2-е изд., стер. — Москва: Горная книга, 2012. — 264 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66437>.

### **5.2. Периодическая литература**

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека Grebennikon.ru <https://grebennikon.ru>

### **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «Book.ru» <https://www.book.ru>

4. ЭБС «Znanium.com» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>

### **Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com>
2. Scopus <http://www.scopus.com>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru>
9. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
10. zbMath <https://zbmath.org>
11. Nano Database <https://nano.nature.com>
12. Springer eBooks <https://link.springer.com>
13. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv>
14. Университетская информационная система Россия <http://uisrussia.msu.ru>

### **Информационные справочные системы:**

Консультант Плюс – справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки).

### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada>
3. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru>
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>

9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru>
10. Справочно-информационный портал «Русский язык» <http://gramota.ru>
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru>
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru>
13. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com>
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «Школьные годы» <http://icdau.kubsu.ru>

### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Теоретические знания по основным разделам курса «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» студенты приобретают на лекциях и практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 37 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к практическим занятиям;
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата);

— подготовка к текущему контролю.

Для закрепления теоретического материала и выполнения практических работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Итоговый контроль осуществляется в виде экзамена.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point)
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point)

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)</p>	<p>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy Finereader 9</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)</p>	<p>Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional</p>

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины “ЯДЕРНАЯ ГЕОФИЗИКА И РАДИОМЕТРИЯ СКВАЖИН”

Дисциплина «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки») согласно ФГОС ВО блока Б1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.В), дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.4), индекс дисциплины – Б1.В.ДВ.04.01, читается в седьмом семестре. Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 4 зачетных единиц (144 часа, итоговый контроль – экзамен).

Программа содержит все необходимые разделы, составлена на высоком научно-методическом уровне и соответствует современным требованиям. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины учитывает все основные современные научные и научно-методические разработки ядерной геофизики и радиометрии скважин, содержит представительный список основной, дополнительной литературы, а также ссылки на справочно-библиографическую литературу, на периодические издания, а также на важные интернет-ресурсы, использование которых может значительно расширить возможности образовательного процесса.

В программе имеется обширный блок оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, в том числе – для оценки качества подготовки студентов.

Рабочая программа дисциплины «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» рассматривает основные передовые направления научно-технического прогресса в своей области и рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов.

Канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры  
геофизических методов поисков и разведки



Курочкин А.Г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**“ЯДЕРНАЯ ГЕОФИЗИКА И РАДИОМЕТРИЯ СКВАЖИН”**

Дисциплина «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки») согласно ФГОС ВО блока Б1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.В), дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.4), индекс дисциплины – Б1.В.ДВ.04.01, читается в седьмом семестре. Предшествующие дисциплины, необходимые для изучения дисциплины «Ядерная геофизика и радиометрия скважин»: «Физика Земли», «Буро-взрывные и горные работы», «Магниторазведка», «Электроразведка», «Гравиразведка». Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Аппаратура и оборудование геофизических исследований скважин», «Интерпретация данных геофизических исследований скважин», «Контроль технического состояния ствола скважины», «Контроль за разработкой месторождений геофизическими методами» в соответствии с учебным планом.

Необходимость изучения такой дисциплины студентами, которые после окончания университета будут работать в Краснодарском крае, учитывая высокую потребность края в инженерно-геофизическом обеспечении работ, не вызывает сомнения.

Дисциплина «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» соответствует Федеральному Государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки” специализация “Геофизические методы исследования скважин”.

Программа содержит все необходимые разделы, она составлена на высоком научно-методическом уровне и соответствует современным требованиям. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины учитывает все основные современные научные и научно-методические разработки ядерной геофизики и радиометрии скважин, содержит обширный список основной и дополнительной литературы, а также ссылки на важные интернет-ресурсы, использование которых может значительно расширить возможности образовательного процесса.

В программе имеется обширный блок оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, в том числе – для оценки качества подготовки студентов.

Рабочая программа дисциплины «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов.

Канд. геол.-мин. наук, руководитель группы  
обработки и интерпретации  
ООО «Краснодарспецгеофизика»



Шкирман Н.П.