

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационная система:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 11.04.2024 16:28:53  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2578d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ**

**КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ГЕОФИЗИКИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой ПГФ

\_\_\_\_\_ С.К. Туренко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины: **Радиометрия и ядерная геофизика**

Специальность: **21.05.03 Технология геологической разведки**

Специализация: **1. Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых**

Форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана для обучающихся по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки, специализации Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры ПГФ  
Протокол № 12 «26» июня 2023 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

1. **Цель дисциплины** - овладение основами теории методов радиометрии и ядерной геофизики в соответствии с ФГОС ВО.

### Задачи дисциплины:

- подготовка студентов к производственно-технологической и проектно-исследовательской деятельности с применением методов радиометрии и ядерной геофизики для решения задач, связанных с исследованиями перспективных территорий в нефтегазовой отрасли;
- закрепление теоретического материала лекций на лабораторных занятиях, отработка навыков для последующего применения в профессиональной деятельности;
- обучение поиску и анализу профильной научной и практической информации для решения конкретных инженерных задач, в том числе и междисциплинарного содержания

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Радиометрия и ядерная геофизика» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знание по дисциплине Физика Земли раздел «Радиационное поле Земли», Физика горных пород, Разведочная геофизика, Теория поля.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Физика Земли, Физика горных пород, Разведочная геофизика и служит основой для освоения дисциплин: Комплексирование геофизических методов, а также для выполнения ВКР

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2. Способен проводить геофизические исследования, обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлением результатов работы, обоснованием предложенных решений на высоком научно-техническом и профессиональном уровне	ПКС-2.1 выявляет приоритетные направления в области геофизических исследований для планирования полевых геофизических исследований	Знает (З1) приоритетные направления в области геофизических исследований для планирования полевых геофизических исследований радиоактивными методами Умеет (У1) выявлять приоритетные направления в области геофизических исследований для планирования полевых геофизических исследований радиоактивными методами Владеет (В1) методиками и технологиями, применяемых в РФ и за рубежом для ведения полевых радиометрических исследований
	ПКС-2.2 анализирует эффективность работ по проведению полевых геофизических исследований	Знает (З2) о новейших российских и зарубежных технологических процессах полевых геофизических исследований радиоактивными методами Умеет (У2) оценивает эффективность работ по проведению полевых геофизических исследований Владеет (В2) теоретическими и методическими основами новейших технологических процессов, способствующих повышению эффективности полевых геофизических исследований радиоактивными методами
	ПКС-2.3 оценивает состояние геолого-геофизической изученности объекта, разрабатывает и корректирует	Знает (З3) технологические процессы скважинных геофизических работ и их комплексирование с наземными радиоактивными исследованиями Умеет (У3) оценивать состояние геолого-

	технологические процессы в зависимости от поставленных геологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	геофизической изученности объекта, разрабатывать и корректировать технологические процессы, касающиеся поисковых радиоактивных методов, в зависимости от поставленных геологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях Владеет (В3) методикой комплексирования радиоактивных исследований с другими геофизическими методами
	ПКС-2.4 обрабатывает полученные результаты, анализирует и осмысливает их с учетом имеющегося мирового опыта, представляет результаты работы, обосновывает предложенные решения на высоком научно-техническом и профессиональном уровне	Знает (З4) о физические характеристики геофизических полей и профессионально применяет основы теории радиоактивных полей при решении тех или иных прикладных задач Умеет (У4) использовать методы обработки, анализа и интерпретации полевых и экспериментальных данных радиоактивных методов Владеет (В4) программными комплексами по обработке, анализу и интерпретации полевых и экспериментальных данных радиоактивных методов
ПКС-8 Способен применять знания при решении прямых и обратных (некорректных) задач геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	ПКС-8.1 решает прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	Знает (З1) теоретические, методические и алгоритмические основы создания новейших технологических процессов, связанных с радиоактивными методами по разведке и поискам полезных ископаемых Умеет (У1) применять знания по решению прямых и обратных (некорректных) задач геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки Владеет (В1) профессионально владеет знаниями при решении прямых и обратных (некорректных) задач электрических методов разведки и поисков месторождений жидких, газовых и твердых полезных ископаемых
	ПКС-8.2 использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации	Знает (З2) методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации Умеет (У2) анализировать, обобщать и оценивать геологическую, геофизическую, геохимическую, литологическую информации Владеет (В2) методами анализа геолого-геофизической, петрофизической, литологической и геохимической изученности района работ, состояния и перспектив развития минерально-сырьевой базы района работ с привлечением к анализу электромагнитных методов по разведке и поискам полезных ископаемых

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа/контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/6	14	0	26	41/27	Экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СР, час.	Всего час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр	Лаб				
1	1	Введение. Основные законы радиоактивных превращений	1	-	-	-	1	ПКС-2 (34,У4, В4)	Вопросы для коллоквиума
2	2	Характеристика ионизирующих излучений и их взаимодействие с веществом	1	-	4	-	5	ПКС-2 (32 У2, В2) ПКС-8 (32, У2, В2)	Вопросы для коллоквиума, защита лабораторных работ
3	3	Источники и детекторы гамма-квантов и нейтронов	2	-	22	6	30	ПКС-2 (32 У2, В2) ПКС-8 (32, У2, В2)	Вопросы для коллоквиума, защита лабораторных работ
4	4	Методы радиометрии	2	-	-	6	8	ПКС-2 (32 У2, В2) ПКС-8 (32, У2, В2)	Вопросы текущей аттестации
5	5	Методы рассеянного гамма-излучения	2	-	-	6	8	ПКС-2 (32 У2, В2) ПКС-8 (32, У2, В2)	Вопросы текущей аттестации
6	6	Рентгено-радиометрический метод	2	-	-	6	8	ПКС-2 (32 У2, В2) ПКС-8 (32, У2, В2)	Вопросы текущей аттестации
7	7	Нейтрон-нейтронный и нейтронный гамма-методы	2	-	-	12	14	ПКС-2 (32 У2, В2) ПКС-8 (32, У2, В2)	Вопросы текущей аттестации
8	8	Импульсные нейтронные методы	2	-	-	5	7	ПКС-2 (32 У2, В2) ПКС-8 (32, У2, В2)	Вопросы текущей аттестации
9	Экзамен					27	27	ПКС-2, ПКС-8	Вопросы к экзамену
Итого:			14	0	26	68	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. «Введение. Основные законы радиоактивных превращений»**

История развития радиометрии и ядерно-геофизических методов: содержание курса, рекомендуемая литература, основные периодические издания, связь с другими науками.

История развития радиометрического метода разведки: ведущие специалисты и организации, основные достижения за последние годы, направления развития радиометрической разведки;

Геологические задачи, решаемые ядерной геофизикой, значение радиометрического метода в разведке полезных ископаемых, в нефтяной геологии.

Явление радиоактивности. Элементы, определяющие естественную радиоактивность горных пород. Виды радиоактивных превращений: альфа- и бета-распады,  $\kappa$ -захват. Гамма-излучение. Закон распада и накопления радиоактивных элементов. Параметры распада. Активность препарата. Радиоактивные ряды: урановый, ториевый, актиноурановый. Закон радиоактивного равновесия. Коэффициент радиоактивного равновесия уранового ряда.

## **Раздел 2. «Характеристика ионизирующих излучений и их взаимодействие с веществом».**

Альфа-, бета-частицы: ионизационные и радиационные потери энергии. Проникающая способность частиц. Гамма-излучение. Понятие сечения взаимодействия: микроскопического, макроскопического. Процессы взаимодействия: фотоэффект, комптоновское рассеяние, эффект образования электронно-позитронных пар. Зависимость сечений различных взаимодействий от энергии гамма-квантов. Закон ослабления гамма-излучения веществом. Поглощенная и экспозиционная дозы. Энергетический эквивалент рентгена. Классификация нейтронов по энергиям. Процессы взаимодействия нейтронов с веществом. Неупругое рассеяние быстрых нейтронов. Упругое рассеяние. Сечение упругого рассеяния. Средняя логарифмическая потеря энергии при рассеянии, ее зависимость от веса ядер-мишеней. Захват нейтронов. Элементы с аномальным сечением захвата тепловых нейтронов.

## **Раздел 3. «Источники и детекторы гамма-квантов и нейтронов».**

Изотопные источники гамма-квантов и нейтронов. Газоразрядные, сцинтилляционные, полупроводниковые счетчики. Эффективность счетчиков. Амплитудный анализатор, гамма-спектрометры. Регистрация тепловых нейтронов борными счетчиками. Конструктивные особенности счетчика надтепловых нейтронов.

## **Раздел 4. «Методы радиометрии».**

Гамма-съемка. Глубинность гамма-съемки. Гамма-спектрометрический метод определения урана, тория и калия. Варианты измерения: аэрогамма-, автогамма-, пешеходная, глубинная съемки; методика работ, аппаратура, обработка и интерпретация результатов. Решаемые задачи.

Эманационный метод. Эманационная способность горных пород. Глубинность эманационной съемки. Методика работ, аппаратура, обработка результатов. Задачи эманационной съемки. Радиометрия в скважинах. Понятие насыщенного по гамма-излучению пласта. Форма аномалии от пласта. Искажение каротажной диаграммы в результате движения зонда. Введение поправки за инерционность аппаратуры. Определение границ пласта, мощности и содержаний в нем радиоактивных элементов.

## **Раздел 5. «Методы рассеянного гамма-излучения».**

Электронная плотность вещества. Плотностной гамма-метод. Доинверсионные и заинверсионные зонды. Глубинность метода. Влияние промежуточной зоны. Однолучевой и двухлучевой зонды. Коллимированные зонды. Эталонирование плотномеров. Задачи плотностного метода.

Эффективный порядковый номер горных пород ( $Z_{\text{эф}}$ ). Зависимость сечения фотоэффекта от  $Z_{\text{эф}}$ . Селективный гамма-метод. Инверсионный и двойной инверсионный зонд. Задачи селективного метода.

## **Раздел 6. «Рентгено-радиометрический метод».**

Характеристическое рентгеновское излучение при фотоэффекте. Энергия края поглощения. Изменение ее величины от порядкового номера элемента. Анализируемые элементы. Энергия облучения. Глубинность метода. Установка для измерений. Метод спектральных отношений для разделения характеристического излучения и рассеянного гамма-излучения. Понятие мешающих элементов. Применение фильтров. Задачи метода.

## **Раздел 7. «Нейтрон-нейтронный и нейтронный гамма-методы».**

Устройство зонда. Регистрация тепловых и надтепловых нейтронов. Изучение водородосодержания и водо-нефтенасыщенности горных пород. Определение пористости с учетом связанной в глинах воды. Определение содержаний элементов с аномальным сечением захвата тепловых нейтронов. Глубинность нейтрон-нейтронного метода, область применения. Появление наведенного гамма-излучения в результате радиационного захвата тепловых нейтронов. Зависимость интегрального потока захватного излучения от водородосодержания пород. Помехи, обработка и интерпретация данных нейтронного гамма-метода. Глубинность метода. Область применения.

#### Раздел 8. «Импульсные нейтронные методы».

Импульсный нейтрон-нейтронный и нейтронный гамма-метод. Измерения при импульсном варианте. Время импульса и задержки, временное окно. Изменение плотности тепловых нейтронов во времени и пространстве. Методики определения длины замедления, коэффициента диффузии, времени жизни тепловых нейтронов. Определение пористости и характера насыщения пласта. Глубинность методов.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	0,5	-	-	История развития радиометрии и ядерно-геофизических методов.
2	1	0,5			Явление радиоактивности. Виды радиоактивных превращений. Радиоактивные ряды. Закон радиоактивного равновесия.
3	2	1	-	-	Альфа-, бета-частицы, гамма-излучение. Понятие сечения взаимодействия. Процессы взаимодействия гамма-квантов с веществом. Процессы взаимодействия нейтронов с веществом.
4	3	2	-	-	Изотопные источники гамма-квантов и нейтронов. Газоразрядные, сцинтилляционные, полупроводниковые счетчики.
5	4	2	-	-	Гамма-съемка. Гамма-спектрометрический метод определения урана, тория и калия. Варианты измерения: аэрогамма-, автогамма-, пешеходная, глубинная съемки; методика работ, аппаратура, обработка и интерпретация результатов. Решаемые задачи. Эманационный метод. Гамма-метрия в скважинах. Форма аномалии от пласта.
6	5	2	-	-	Плотностной гамма-гамма-метод. Доинверсионные и заинверсионные зонды. Селективный гамма-гамма-метод. Инверсионный и двойной инверсионный зонд. Задачи методов рассеянного гамма-излучения.
7	6	2	-	-	Анализируемые элементы. Энергия облучения. Глубинность рентгено-радиометрического метода. Установка для измерений. Метод спектральных отношений для разделения характеристического излучения и рассеянного гамма-излучения. Понятие мешающих элементов. Применение фильтров. Задачи метода РРМ.
8	7	2	-	-	Стационарные нейтронные методы. Устройство зондов ННМ и НГМ. Изучение водородосодержания и водо-нефтенасыщенности горных пород нейтронными методами. Определение содержаний элементов с аномальным сечением захвата тепловых нейтронов.
9	8	2	-	-	Импульсный нейтрон-нейтронный и нейтронный гамма-метод. Изменение плотности тепловых нейтронов во времени и пространстве. Методики определения коэффициента диффузии и времени жизни тепловых нейтронов. Определение пористости

					и характера насыщения пласта.
Итого:	14	-	-		

**Практические занятия** - учебным планом не предусмотрены

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	4	-	-	Знакомство с семействами радиоактивных элементов
2	3	4	-	-	Дозиметрия излучения
3	3	4	-	-	Изучение нейтронных характеристик горных пород
4	3	4	-	-	Знакомство с радиометром СРП-95. Измерение мощности экспозиционной дозы
5	3	4	-	-	Определение оптимального времени измерения радиоактивности проб на лабораторной установке
6	3	4	-	-	Изучение сцинтилляционных спектров радия, тория, калия
7	3	2	-	-	Геологическая интерпретация результатов лабораторного гамма-спектрометрического метода в отложениях осадочного чехла Западно-Сибирской плиты
Итого:		26	-	-	-

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	3	6	-	-	Источники и детекторы гамма-квантов и нейтронов	к
2	4	6	-	-	Основные черты геохимии естественных радиоактивных элементов	к
3	5	6	-	-	Основные закономерности рассеянного гамма-поля	к
4	6	6	-	-	Рентгено-радиометрический метод	к
5	7	6	-	-	Нейтронно-активационный метод	к
6	7,8	7	-	-	Нейтронные свойства горных пород	к
7	8	4	-	-	Импульсные нейтронные методы	к
Итого:		41	-	-		



5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: технология модульного обучения; информационно-коммуникационные технологии.

**6. Тематика курсовых работ/проектов-** учебным планом не предусмотрены

**7. Контрольные работы-** учебным планом не предусмотрены

**8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля**

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на лабораторных занятиях	0-15
2	Коллоквиум	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-25
2 текущая аттестация		
3	Работа на лабораторных занятиях	0-10
4	Коллоквиум	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-20
3 текущая аттестация		
4	Работа на лабораторных занятиях	0-10
5	Текущий контроль	0-45
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-55
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

**9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля**

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»  
<https://e.lanbook.com>
2. ЭБС BOOK.RU <https://www.book.ru/>
1. Образовательная платформа «Юрайт» [urait.ru](http://urait.ru)
2. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
3. Президентская библиотека [www.prlib.ru](http://www.prlib.ru)
4. РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
5. УГТУ (г.Ухта) <http://lib.ugtu.net/books>
6. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет)  
[http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=418](http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=418)
7. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus;
- Свободно-распространяемое ПО.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Радиометрия и ядерная геофизика	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 440) Оснащенность: Компьютер в комплекте - 1 шт., проектор Beng PV 7230 - 1 шт., аудиосистема 2:0 - 1 шт, экран настенный -1 шт., настенные учебные стенды – 10 шт., демонстрационные геофизические зонды -6 шт., учебная мебель: доска ученическая, столы, стулья.	625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные работы) № 314 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, кресла. Компьютер в комплекте - 13 шт.	

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Проведение лабораторных работ – часть учебного процесса, в течение которого обучающиеся вырабатывают навыки решения задач в области радиометрии. В лабораторных работах обучающиеся решают комплекс взаимосвязанных вопросов, что позволяет им лучше усвоить наиболее трудные и важные разделы учебной программы. Выполнение лабораторных работ расширяет технический кругозор обучающихся, приучает их творчески мыслить, самостоятельно решать организационные, технические и экономические вопросы, пользоваться учебной и технической литературой, совершенствовать расчетную подготовку.

При выполнении лабораторных работ каждому обучающемуся преподаватель выдает индивидуальное задание и исходные данные, разъясняет задачи и содержание лабораторных работ, знакомит с требованиями, предъявляемыми к лабораторным работам и их оформлению, устанавливает последовательность их выполнения, рекомендует литературу, проводит консультации – занятия.

Лабораторные работы обучающиеся начинают выполнять параллельно с изучением теоретической части дисциплины. Выполнение лабораторных работ предполагает широкое использование специальной методической и справочной литературы, рекомендуемой преподавателем при выдаче индивидуальных заданий и в ходе проведения лабораторных работ.

В этой связи следует отметить, что не менее 50% времени от общего времени на изучение дисциплины потребуется на работу с различными источниками: периодической литературой, учебниками, Интернет ресурсами и т.д. Изучение научно-методической литературы необходимо для подготовки к практическим занятиям, а также аттестационных материалов (расчетов, моделей, презентаций и т.п.).

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа (СР) обучающихся – это процесс активного, целенаправленного приобретения ими новых знаний и умений без непосредственного участия преподавателя.

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к практическим занятиям и итоговой аттестации по курсу. Внеаудиторная СР - это вид учебных занятий, в процессе которых обучающиеся, руководствуясь непосредственной помощью преподавателя или соответствующей методической литературой, самостоятельно углубляют и совершенствуют приобретенные на аудиторных занятиях знания, умения и опыт учебно-познавательной деятельности, выполняя во внеаудиторное время контрольные задания, способствующие развитию их интеллектуальной активности и познавательной самостоятельности как черт личности.

Предметно и содержательно СР определяется государственным образовательным стандартом, действующим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

К средствам обеспечения СР относятся учебники, учебные пособия и методические руководства, учебно-программные комплексы, система поддержки учебного процесса EDUCON и т.д.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка обучающегося; контроль и оценка со стороны преподавателя.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы являются:

- уровень освоения обучающимися учебного материала;
- умения обучающегося использовать теоретические знания при выполнении творческих заданий;
- сформированность соответствующих компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответов;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Радиометрия и ядерная геофизика

Код, специальность 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<p><b>ПКС-2.</b> Способен проводить геофизические исследования, обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом мирового опыта, представлением результатов работы, обоснованием предложенных решений на высоком научно-техническом и профессиональн</p>	<p>ПКС-2.1 выявляет приоритетные направления в области геофизических исследований для планирования полевых геофизических исследований</p>	<p><i>разбирается с трудом как выявлять:</i> приоритетные направления в области геофизических исследований для планирования полевых геофизических исследований</p>	<p><i>выборочно</i> выявляет приоритетные направления в области геофизических исследований для планирования полевых геофизических исследований</p>	<p><i>выявляет</i> приоритетные направления в области геофизических исследований для планирования полевых геофизических исследований</p>	<p><i>профессионально</i> выявляет приоритетные направления в области геофизических исследований для планирования полевых геофизических исследований</p>
	<p>ПКС-2.2 анализирует эффективность работ по проведению полевых геофизических исследований</p>	<p><i>с трудом</i> анализирует эффективность работ по проведению полевых геофизических исследований</p>	<p><i>выборочно</i> анализирует эффективность работ по проведению полевых геофизических исследований</p>	<p><i>анализирует</i> эффективность работ по проведению полевых геофизических исследований</p>	<p><i>анализирует</i> эффективность работ по проведению полевых геофизических исследований</p>
	<p>ПКС-2.3 оценивает состояние геолого-геофизической изученности объекта, разрабатывает и корректирует технологические процессы в зависимости от поставленных геологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях</p>	<p><i>не может</i> оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта, разрабатывает и корректирует технологические процессы в зависимости от поставленных геологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях</p>	<p><i>выборочно</i> оценивает состояние геолого-геофизической изученности объекта, разрабатывает и корректирует технологические процессы в зависимости от поставленных геологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях</p>	<p><i>в целом</i> оценивает состояние геолого-геофизической изученности объекта, разрабатывает и корректирует технологические процессы в зависимости от поставленных геологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях</p>	<p><i>профессионально</i> оценивает состояние геолого-геофизической изученности объекта, разрабатывает и корректирует технологические процессы в зависимости от поставленных геологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях</p>

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ом уровне	ПКС-2.4 обрабатывает полученные результаты, анализирует и осмысливает их с учетом имеющегося мирового опыта, представляет результаты работы, обосновывает предложенные решения на высоком научно-техническом и профессиональном уровне	<i>с трудом</i> обрабатывает полученные результаты, анализирует и осмысливает их с учетом имеющегося мирового опыта, представляет результаты работы, обосновывает предложенные решения на высоком научно-техническом и профессиональном уровне	<i>выборочно</i> обрабатывает полученные результаты, анализирует и осмысливает их с учетом имеющегося мирового опыта, представляет результаты работы, обосновывает предложенные решения на высоком научно-техническом и профессиональном уровне	<i>обрабатывает</i> полученные результаты, анализирует и осмысливает их с учетом имеющегося мирового опыта, представляет результаты работы, обосновывает предложенные решения на высоком научно-техническом и профессиональном уровне	<i>профессионально</i> обрабатывает полученные результаты, анализирует и осмысливает их с учетом имеющегося мирового опыта, представляет результаты работы, обосновывает предложенные решения на высоком научно-техническом и профессиональном уровне
ПКС-8 Способен применять знания при решении прямых и обратных (некорректных) задач геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	ПКС-8.1 решает прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	<i>на уровне понимания может объяснить</i> как решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	<i>выборочно может</i> решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	<i>достаточно уверенно</i> решает прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	<i>профессионально</i> решает прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов
	ПКС-8.2 использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации	<i>на уровне понимания</i> использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации	<i>выборочно</i> использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации	<i>достаточно уверенно</i> использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации	<i>профессионально</i> использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Радиометрия и ядерная геофизика

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация: Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Геофизика: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Геология", "Геофизика", "Геохимия", "Гидрология и инженерная геология", "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Экологическая геология" / В. А. Богословский [и др.] ; под ред. В. К. Хмелевского ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - М. : КДУ, 2007. - 320 с.	20	25	100	-
2	Резванов, Рашит Ахметович. Радиоактивные и другие неэлектрические методы исследования скважин. – М.: Недра, 1982. – 368 с.	51	25	100	-