

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ключевский Сергей
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 08.05.2024 15:25:12
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА

УТВЕРЖДАЮ
Председатель КСН

 С.К.Туренко

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины/модуля: **Ядерная геофизика и радиометрия скважин**

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

специализация:
Геофизические методы исследования скважин

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г. и требованиями ОПОП по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки, специализация Геофизические методы исследования скважин к результатам освоения дисциплины «Ядерная геофизика и радиометрия скважин».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Прикладной геофизики

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой ПГФ



С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПГФ
«31» августа 2021 г.



С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:

доцент, к.г.-м.н.



В.В. Турышев

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью является овладение основами теории методов ядерной геофизики и радиометрии скважин. Также формирование научного и практического представления о ядерной геофизике и радиометрии скважин как прикладной дисциплине скважинной геофизики и виде профессиональной деятельности; овладение навыками решения комплексных геолого-геофизических задач с использованием полученных знаний и умений.

Задача дисциплины:

- подготовка студентов к проектно-исследовательской и производственно-технологической деятельности с применением методов радиометрии и ядерной геофизики для решения задач, связанных с исследованиями скважин в нефтегазовой сфере;
- закрепление теоретического материала лекций на лабораторных занятиях, отработка навыков для последующего применения в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» относится к части дисциплин формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин Б.1.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание: современных методов геофизических исследований, теоретических и практических основ обработки полученных результатов, способы их анализа;

умение: обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлять результаты работы, обосновывать предложенные решения на высоком научно-техническом и профессиональном уровне;

владение: методами обработки, анализа геолого-геофизической информации на высоком научно-техническом и профессиональном уровне.

Содержание дисциплины « Ядерная геофизика и радиометрия скважин» является логическим продолжением содержания дисциплин: Физика, Математика, Петрофизика, Метрология и стандартизация, Геофизические исследования скважин. Результаты освоения дисциплины могут быть использованы для изучения дисциплины Комплексная интерпретация геофизических данных, Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей, Геофизические методы контроля разработки месторождений углеводородов, Интерпретация данных исследования сложнопостроенных коллекторов, а так же 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 (модулю)
ПКС-2. Способен проводить геофизические исследования, обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом	ПКС-2.4 обрабатывает полученные результаты, анализирует и осмысливает их с учетом имеющегося мирового опыта, представляет результаты работы, обосновывает	4.1. Владеет физико-математическими законами, которые лежат в основе радиометрических и ЯГФ исследованиях; 4.2. Применяет методы и технологии, способные выявить разнообразные и разномас-

имеющегося мирового опыта, представлением результатов работы, обоснованием предложенных решений на высоком научно-техническом и профессиональном уровне	предложенные решения на высоком научно-техническом и профессиональном уровне	штабные физические неоднородности (аномалии), сопутствующие месторождениям нефти и газа 4.3. Использует требования по обеспечению кондиционных исследований с обоснованием рационального комплекса методов, детальности исследований.
ПКС-7 Способен систематизировать и внедрять безопасные методы ведения геолого-разведочных работ	ПКС-7.1 оценивает риски при проведении скважинных геофизических работ при использовании радиоактивных и взрывных источников	1.1. Определяет качество и работоспособность скважинной радиометрических приборов и оборудования; 1.2. Выполняет геофизические исследования скважин с помощью современных каротажных станций 1.3. Обладает навыками поверки, калибровки, настройки и эксплуатации ЯГФ и радиометрической аппаратуры при выполнении каротажных исследований
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	1.1. Формулирует научные задачи и выбирает наиболее эффективные методы их решения с привлечением современной измерительной и вычислительной техники 1.2. Определяет перечень и масштабы ЯГФ и радиометрических работ
	ПКС-8.2 использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации	2.1. Использует методы и средства анализа геофизических данных, включая построение каротажных диаграмм, моделей полей и геолого-геофизических разрезов; 2.2. Планирует и выполняет научные исследования, контролируя средствами проверки правильности и корректности решения технических и геолого-геофизических задач

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, **144** часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс, семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.				Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Л.	Пр.	Лаб.	контроль		
очная	4/7	34	-	34	36	40	Экзамен, Курсовая работа

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины – очная (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства	
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
1	1	Введение	2		-	-	2	ПКС-2 ПКС-7 ПКС-8	Вопросы к текущей аттестации	
2	2	Основные законы радиоактивных превращений	4		4	-	8	ПКС-2 ПКС-7 ПКС-8	Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ	
3	3	Характеристика ионизирующих излучений и их взаимодействие с веществом	4		4	-	8	ПКС-2 ПКС-7 ПКС-8	Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ	
4	4	Основные закономерности гамма-поля	4		-	2	6	ПКС-2 ПКС-7 ПКС-8	Вопросы к текущей аттестации.	
5	5	Основные закономерности нейтронного поля	4		8	2	14	ПКС-2 ПКС-7 ПКС-8	Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ	
6	6	Источники и детекторы гамма-квантов и нейтронов	2		8	6	16	ПКС-2 ПКС-7 ПКС-8	Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ	
7	7	Радиометрия в скважинах	4		10	2	16	ПКС-2 ПКС-7 ПКС-8	Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ	
8	8	Методы рассеянного гамма-излучения	4		-	2	6	ПКС-2 ПКС-7 ПКС-8	Вопросы к текущей аттестации.	
9	9	Нейтрон-нейтронный и нейтронный гамма-методы	4		-	2	6	ПКС-2 ПКС-7 ПКС-8	Вопросы к текущей аттестации	
10	10	Импульсные нейтронные методы	2		-	2	4	ПКС-2 ПКС-7 ПКС-8	Вопросы к текущей аттестации	
11	Курсовая работа						26	26	ПКС-2 ПКС-7 ПКС-8	Защита курсовой работы
12	Экзамен						36	36	ПКС-2 ПКС-7 ПКС-8	Вопросы к экзамену
Итого:			34		34		92	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение

История развития радиометрии и ядерно-геофизических методов.

Раздел 2. Основные законы радиоактивных превращений

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

Раздел 3. 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 4. Основные закономерности гамма-поля

Распределение гамма-квантов вокруг точечного источника. Рассеянное гамма-излучение. Зависимость потока рассеянного гамма-излучения от расстояния до источника, энергии гамма-квантов, плотности и эффективного порядкового номера породы. Доинверсионная, заинверсионная зоны и зона инверсии. Изменение анизотропии движения гамма-квантов в зависимости от расстояния до источника и их начальной энергии.

Раздел 5. Основные закономерности нейтронного поля

Нейтронные свойства горных пород. На этапе замедления нейтронов: возраст нейтронов, длина замедления, время замедления. Зависимость длины замедления от водородосодержания и начальной энергии нейтронов. На этапе диффузии нейтронов: коэффициент диффузии, время жизни тепловых нейтронов, длина диффузии. Зависимость плотности нейтронов от расстояния до источника; влияние замедляющих свойств и плотности среды, наличия элементов с аномальным сечением захвата тепловых нейтронов.

Раздел 6. Источники и детекторы гамма-квантов и нейтронов

Изотопные источники гамма-квантов и нейтронов. Генераторы нейтронов. Газоразрядные, сцинтилляционные, полупроводниковые счетчики. Эффективность счетчиков. Назначение интегрирующей ячейки. Инерционность ядерно-геофизической аппаратуры. Амплитудный анализатор, гамма-спектрометры. Регистрация тепловых нейтронов борными счетчиками. Конструктивные особенности счетчика надтепловых нейтронов.

Раздел 7. Радиометрия в скважинах

Понятие насыщенного по гамма-излучению пласта. Форма аномалии от пласта. Искажение каротажной диаграммы в результате движения зонда. Зависимость искажения от скорости

зонда. Введение поправки за инерционность аппаратуры. Определение границ пласта, мощности и содержаний в нем радиоактивных элементов. Связь радиоактивности осадочных пород с их глинистостью. Гамма-спектрометрический метод определения урана, тория и калия.

Раздел 8. Методы рассеянного гамма-излучения

Диаграмма зависимости сечений комптоновского рассеяния и фотоэлектрического поглощения гамма-квантов, эффекта образования электронно-позитронных пар от энергии гамма-квантов. Интервал энергий, при которых гамма-кванты испытывают только комптоновское рассеяние. Электронная плотность вещества. Плотностной гамма-метод. Доинверсионные и заинверсионные зонды. Глубинность метода. Влияние промежуточной зоны. Однолучевой и двулучевой зонды. Коллимированные зонды. Эталонирование плотномеров. Задачи плотностного метода.

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

Раздел 9. 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 10. 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. Углеродно-кислородный метод. Спектры гамма-излучения неупругого рассеяния быстрых нейтронов (ГИНР) на ядрах элементов и при радиационном захвате тепловых нейтронов (ГИРЗ). Методика разделения ГИРН и ГИРЗ. Решаемые задачи.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	2	История развития радиометрии и ядерно-геофизических методов.
2	2	4	Явление радиоактивности. Виды радиоактивных превращений. Радиоактивные ряды. Закон радиоактивного равновесия.

3	3	4	Альфа-, бета-частицы, гамма-излучение. Понятие сечения взаимодействия. Процессы взаимодействия гамма-квантов с веществом. Процессы взаимодействия нейтронов с веществом.
4	4	4	Распределение гамма-квантов вокруг точечного источника. Рассеянное гамма-излучение. Зависимость потока рассеянного гамма-излучения от расстояния до источника, энергии гамма-квантов, плотности и эффективного порядкового номера породы.
5	5	4	Нейтронные свойства горных пород. Распределение нейтронов в однородной среде вокруг точечного источника. Зависимость плотности нейтронов от расстояния до источника.
6	6	2	Изотопные источники гамма-квантов и нейтронов. Генераторы нейтронов. Газоразрядные, сцинтилляционные, полупроводниковые счетчики.
7	7	4	Форма аномалии кривой гамма-метода. Искажение каротажной диаграммы ГК. Определение границ пласта, его мощности и гамма-активности. Связь радиоактивности осадочных пород с их глинистостью.
8	8	4	Плотностной гамма-гамма-метод. Доинверсионные и заинверсионные зонды. Селективный гамма-гамма-метод. Инверсионный и двойной инверсионный зонд. Задачи методов рассеянного гамма-излучения.
9	9	4	Стационарные нейтронные методы изучения разрезов скважин. Устройство зондов ННМ и НГМ. Изучение водородосодержания и водонефтенасыщенности горных пород нейтронными методами. Определение содержания элементов с аномальным сечением захвата тепловых нейтронов.
10	10	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:		34	

Практические работы.

Практические работы учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лабораторных работ
		ОФО	
1	2	4	Знакомство с семействами радиоактивных элементов
2	3	4	Дозиметрия излучения
3	5	8	Изучение нейтронных характеристик горных пород
4	6	4	Знакомство с радиометром СРП-95. Измерение мощности экспозиционной дозы
5	6	4	Определение оптимального времени измерения радиоактивности проб на лабораторной установке
6	7	4	Изучение сцинтилляционных спектров радия, тория, калия
7	7	6	Геологическая интерпретация результатов лабораторного гамма-спектрометрического метода в отложениях осадочного чехла Западно-Сибирской плиты
Итого:		34	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисци- плины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	4	2	Основные закономерности гамма-поля	Устный опрос
2	5	2	Нейтронные свойства горных пород	Устный опрос
3	6	2	Источники и детекторы гамма-квантов и нейтронов	Устный опрос
4	7	2	Основные черты геохимии естественных радиоактивных элементов	Устный опрос
5	8	2	Рентгено-радиометрический метод	Устный опрос
6	9	2	Нейтронно-активационный метод	Устный опрос
7	10	2	Импульсные нейтронные методы	Устный опрос
8	1-10	26	Выполнение курсовой работы	Защита
Итого:		40		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- индивидуальная работа (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

1. Способы регистрации радиоактивных излучений
2. Гамма-каротаж и его применение
3. Гамма-спектрометрический каротаж и его применение
4. Плотностной гамма-каротаж и его применение
5. Селективный гамма-каротаж и его применение
6. Нейтронные характеристики горных пород
7. Нейтронный гамма-метод и его применение
8. Рентген-радиометрический каротаж и его применение
9. Импульсный нейтрон-нейтронный каротаж и его применение
10. Спектрометрический импульсный нейтронный гамма-каротаж (СО-каротаж) и его применение
11. Нейтронно-активационный метод и его применение
12. Литоплотностной каротаж и его применение
13. Гамма-нейтронный метод
14. Основные черты геохимии естественных радиоактивных элементов
15. Нейтрон-нейтронный каротаж и его применение
16. Методы решения уравнения переноса нейтронов
17. Метод Монте-Карло для теоретического исследования нейтронных и гамма-полей
18. Радиоактивные элементы и глинистость
19. Комплексное решение задач при исследовании действующих скважин, включающее радиометрические методы
20. Гамма-резонансное исследование минералов и горных пород
21. Характеристика современных скважинных радиометров
22. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

7.2. Тематика контрольных работ.

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 представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Виды контрольных мероприятий	Количество баллов
1	Устный опрос	0-10
2	Работа на лабораторных занятиях, защита	0-10
Итого за I аттестацию		0-20
5	Устный опрос	0-10
6	Работа на лабораторных занятиях, защита	0-15
Итого за II аттестацию		0-30
12	Устный опрос	0-15
13	Работа на лабораторных занятиях, защита	0-35
Итого за III аттестацию		0-50
ВСЕГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;
- Поисковые системы Internet: Яндекс, Гугл.
- Система поддержки учебного процесса Eduson.
- Программный комплекс «Saphir»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Тренажерный комплекс диспетчерского управления магистральными нефтепроводами, Св-во о регистрации №2017615928 от 26.05.2017 бессрочно; Zoom (бесплатная версия), 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	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная	Проектор, экран, компьютер в комплекте. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО
2	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	Комплект переносного демонстрационного оборудования (компьютер, проектор) Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО Дозиметр Радиометр СРП-95 Лабораторная гамма-спектрометрическая установка Детекторы гамма- и нейтронного излучения Настенные стенды по разделам ГИС, элементы аппаратуры и оборудования

11. Методические указания по организации СРС

11.2 Методические указания к проведению лабораторных работ.

Проведение лабораторных работ – часть учебного процесса, в течение которого обучающиеся вырабатывают навыки решения задач в области водохозяйственного строительства. 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.

Лабораторные работы выполняются каждым обучающимся в соответствии с индивидуальным заданием и посвящены вопросам геофизических исследований скважин.

Индивидуальность лабораторных работ каждого обучающегося заключается в решении задач геофизических исследований скважинах методами ГИС.

11.3. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты, подготовиться к выполнению экспериментов (исследований) и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Ядерная геофизика и радиометрия скважин
 Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки
 Специализация:
 Геофизические методы исследования скважин

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2. Способен проводить геофизические исследования, обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлять результаты работы, обоснованием предложенных решений на высоком научном и профессиональном 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	4.1. владеет физико-математическими законами, которые лежат в основе радиометрических и ЯГФ исследованиях	не владеет физико-математическими законами, которые лежат в основе радиометрических и ЯГФ исследованиях	слабо владеет физико-математическими законами, которые лежат в основе радиометрических и ЯГФ исследованиях	владеет физико-математическими законами, которые лежат в основе радиометрических и ЯГФ исследованиях	отлично владеет физико-математическими законами, которые лежат в основе радиометрических и ЯГФ исследованиях
		4.2. применяет методы и технологии, способные выявить разнообразные и разномасштабные физические неоднородности (аномалии), сопутствующие месторождениям нефти и газа	не применяет методы и технологии, способные выявить разнообразные и разномасштабные физические неоднородности (аномалии), сопутствующие месторождениям нефти и газа	слабо применяет методы и технологии, способные выявить разнообразные и разномасштабные физические неоднородности (аномалии), сопутствующие месторождениям нефти и газа	применяет методы и технологии, способные выявить разнообразные и разномасштабные физические неоднородности (аномалии), сопутствующие месторождениям нефти и газа	профессионально применяет методы и технологии, способные выявить разнообразные и разномасштабные физические неоднородности (аномалии), сопутствующие месторождениям нефти и газа
		4.3. использует требования по обеспечению кондиционных исследований с обоснованием рационального комплекса методов, детальности исследований	не использует требования по обеспечению кондиционных исследований с обоснованием рационального комплекса методов, детальности исследований	слабо использует требования по обеспечению кондиционных исследований с обоснованием рационального комплекса методов, детальности исследований	использует требования по обеспечению кондиционных исследований с обоснованием рационального комплекса методов, детальности исследований	профессионально использует требования по обеспечению кондиционных исследований с обоснованием рационального комплекса методов, детальности исследований

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-7 Способен систематизировать и внедрять безопасные методы ведения геологоразведочных работ	ПКС-7.1 оценивает риски при проведении скважинных геофизических работ при использовании радиоактивных и взрывных источников	1.1. определяет качество и работоспособность скважинной радиометрических приборов и оборудования	не определяет качество и работоспособность скважинной радиометрических приборов и оборудования	слабо определяет качество и работоспособность скважинной радиометрических приборов и оборудования	определяет качество и работоспособность скважинной радиометрических приборов и оборудования	профессионально определяет качество и работоспособность скважинной радиометрических приборов и оборудования работ
		1.2. выполняет геофизические исследования скважин с помощью современных каротажных станций	не выполняет геофизические исследования скважин с помощью современных каротажных станций	слабо выполняет геофизические исследования скважин с помощью современных каротажных станций	выполняет геофизические исследования скважин с помощью современных каротажных станций	профессионально выполняет геофизические исследования скважин с помощью современных каротажных станций работ
		1.3. обладает навыками поверки, калибровки, настройки и эксплуатации ЯГФ и радиометрической аппаратуры при выполнении каротажных исследований	не обладает навыками поверки, калибровки, настройки и эксплуатации ЯГФ и радиометрической аппаратуры при выполнении каротажных исследований	слабо обладает навыками поверки, калибровки, настройки и эксплуатации ЯГФ и радиометрической аппаратуры при выполнении каротажных исследований	обладает навыками поверки, калибровки, настройки и эксплуатации ЯГФ и радиометрической аппаратуры при выполнении каротажных исследований	обладает профессиональными навыками поверки, калибровки, настройки и эксплуатации ЯГФ и радиометрической аппаратуры при выполнении каротажных исследований
ПКС-8 Способен применять знания при решении прямых и обратных (некорректных) задач геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по	ПКС-8.1 решает прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических гео-	1.1 формулирует научные задачи и выбирает наиболее эффективные методы их решения с привлечений современной измерительной и вычислительной техники	не формулирует научные задачи и выбирает наиболее эффективные методы их решения с привлечений современной измерительной и вычислительной техники	слабо формулирует научные задачи и выбирает наиболее эффективные методы их решения с привлечений современной измерительной и вычислительной техники	формулирует научные задачи и выбирает наиболее эффективные методы их решения с привлечений современной измерительной и вычислительной техники	профессионально формулирует научные задачи и выбирает наиболее эффективные методы их решения с привлечений современной измерительной и вычислительной техники

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	физических процессов	1.2. определяет перечень и масштабы ЯГФ и радиометрических работ	не определяет перечень и масштабы ЯГФ и радиометрических работ	слабо определяет перечень и масштабы ЯГФ и радиометрических работ	определяет перечень и масштабы ЯГФ и радиометрических работ	профессионально определяет перечень и масштабы ЯГФ и радиометрических работ
		ПКС-8.2 использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации	2.1 использует методы и средства анализа геофизических данных, включая построение каротажных диаграмм, моделей полей и геолого-геофизических разрезов	не использует методы и средства анализа геофизических данных, включая построение каротажных диаграмм, моделей полей и геолого-геофизических разрезов	слабо использует методы и средства анализа геофизических данных, включая построение каротажных диаграмм, моделей полей и геолого-геофизических разрезов	использует методы и средства анализа геофизических данных, включая построение каротажных диаграмм, моделей полей и геолого-геофизических разрезов
	2.2 планирует и выполняет научные исследования, контролируя средствами проверки правильности и корректности решения технических и геолого-геофизических задач	не планирует и выполняет научные исследования, контролируя средствами проверки правильности и корректности решения технических и геолого-геофизических задач	слабо планирует и выполняет научные исследования, контролируя средствами проверки правильности и корректности решения технических и геолого-геофизических задач	планирует и выполняет научные исследования, контролируя средствами проверки правильности и корректности решения технических и геолого-геофизических задач	профессионально планирует и выполняет научные исследования, контролируя средствами проверки правильности и корректности решения технических и геолого-геофизических задач	

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Ядерная геофизика и радиометрия скважин
 Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки
 Специализации:
 Геофизические методы исследования скважин

№ 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	Сковородников, Игорь Григорьевич. Геофизические исследования скважин. Курс лекций [Текст] : учебное пособие по дисциплине "Геофизические исследования скважин" для студентов вузов, обучающихся по направлению 650200 "Технологии геологической разведки" / И. Г. Сковородников ; УГГУ, Институт геологии и геофизики. - 2-е изд., испр. - Екатеринбург : УГГУ, 2005. - 204 с.	29	25	100	-
2	Резванов, Рашит Ахмаевич. Радиоактивные и другие неэлектрические методы исследования скважин [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" / Р. А. Резванов. - М. : Недра, 1982. - 368 с	51	25	100	-
3	Ларионов, Вячеслав Васильевич. Радиометрия скважин [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" / В. В. Ларионов. - Москва : Недра, 1969. - 326 с.	13	25	100	-

С.К. Туренко

Заведующий кафедрой ПГФ
 «31» августа 2021 г.

Директор БИК

Д.Х. Каюкова

Семелова БИК *Мир* А.Ч. *Сидникова*



Дополнения и изменения

к рабочей программе дисциплины

на 20 ____ - 20 ____ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

_____.

(наименование кафедры)

Протокол от « ____ » _____ 20 ____ г. № ____.

Заведующий кафедрой _____ И.О. Фамилия.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы _____ И.О. Фамилия.

« ____ » _____ 20 ____ г.