

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 11.04.2024 16:28:57
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 ПРИКЛАДНОЙ ГЕОФИЗИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ПГФ

_____ С.К. Туренко

«_____» _____ 20_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: **Интерпретация геофизических исследований скважин**

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

Цель дисциплины: изучение современного состояния геологической интерпретации данных геофизических исследований скважин с точки зрения изучения геологического строения разрезов вскрываемых скважинами, свойств и состава слагающих их пород, с целью последующего определения параметров для подсчета запасов месторождений нефти и газа и последующего контроля разработки этих месторождений.

Задачи дисциплины:

1. Дать базовые определения, характеризующие и классифицирующие современные методы ГИС.
2. Овладеть с основами индивидуальной интерпретации и соответствующими ограничениями современных геофизических методов исследований скважин.
3. Познакомить с основными направлениями развития геофизических методов исследования скважин: теории, методики, техники, технологии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Интерпретация геофизических исследований скважин» относится к части дисциплин формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин Б.1.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание физических характеристик геофизических полей и основы их теории, современные методы геофизических исследований, современные методы геофизических исследований, теоретических и практических основ обработки полученных результатов;

умения 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;

владение методами обработки, анализа геолого-геофизической информации на высоком научно-техническом и профессиональном уровне; методами и способами решения прямых и обратных задач геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Геофизические исследования скважин», результаты освоения дисциплины могут быть использованы для изучения дисциплины «Комплексирование геофизических методов», 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
ПКС-6 Способен отслеживать тенденции направления развития эффективных	ПКС-6.1 сравнивает научно-технические достижения и передовой опыт в геологоразведочной области и смежных специальностях	Знает (З1) различные аспекты научно-методических основ и стандартов при обработке и интерпретации геофизических исследований скважин Умеет (У1) применять научно-технические достижения и передовой опыт при обработке и интерпретации геофизических исследований скважин Владеет (В1) стандартами и основами обработки и интерпретации результатов геофизических

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей		исследований скважин
	ПКС-6.2 использует эффективные технологии геологической разведки для выполнения обработки и интерпретации полевых геофизических данных	Знает (З2) эффективные технологии обработки и интерпретации результатов скважинных геофизических исследований Умеет (У2) выявлять наиболее эффективные методики обработки и интерпретации результатов скважинных геофизических исследований Владеет (В2) эффективными технологиями обработки и интерпретации результатов скважинных геофизических исследований

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля 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	4/8	12	0	24	45/27	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СР, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр	Лаб				
1	1	Основные задачи курса, задачи изучения геологических разрезов скважин и строения месторождений полезных ископаемых по результатам интерпретации материалов ГИС.	0,5	-	-	-	0,5	31, У1	Вопросы к текущей аттестации
2	2	Интерпретация электрических методов исследования скважин	2	-	18	18	38	31,2 У1,2 В1,2	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
3	3	Интерпретация диаграмм радиоактивных методов (РК).	2	-	4	6	12	31,2 У1,2 В1,2	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
4	4	Интерпретация диаграмм акустического каротажа (АК)	2	-	2	6	10	31,2 У1,2 В1,2	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
5	5	Интерпретация диаграмм ядерно-магнитного каротажа	2	-	-	3	5	31,2 У1,2 В1,2	Вопросы к текущей аттестации

6	6	Интерпретация диаграмм термических методов	2	-	-	6	8	31,2 У1,2 В1,2	Вопросы к текущей аттестации
7	7	Геолого – технологические методы исследования скважин	1,5	-	-	6	7,5	31,2 У1,2 В1,2	Вопросы к текущей аттестации
8	Экзамен					27	27	ПКС-6	Вопросы к экзамену
Итого:			12	0	24	72	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Основные задачи курса, задачи изучения геологических разрезов скважин и строения месторождений полезных ископаемых по результатам интерпретации материалов ГИС»

Роль российской науки, российских и зарубежных специалистов в создании и совершенствовании способов геологической интерпретации данных геофизических исследований скважин. Экономическое значение интерпретационных работ.

Раздел 2. «Интерпретация электрических методов исследования скважин».

Метод кажущегося сопротивления. Физические основы интерпретации диаграмм кажущегося сопротивления обычных зондов (КС). Боковые каротажные зондирования. Интерпретация диаграмм микрозондирования (МКЗ). Интерпретация диаграмм бокового (БК) и микробокового каротажа (БМК). Сравнительные характеристики трех-, семи- и девяти-электродных методов БК. Интерпретация диаграмм индукционного каротажа (ИК). Определение УЭС пород по данным комплексных измерений зондами различных типов. Метод ВИКИЗ. Интерпретация диаграмм потенциалов собственной поляризации горных пород (ПС), потенциалов электродных и гальванических пар. Интерпретация диаграмм диэлектрической проницаемости (ДК).

Раздел 3. «Интерпретация диаграмм радиоактивных методов (РК)».

Общие сведения о методах радиометрии скважин. Метод естественной гамма-активности горных пород - гамма-каротаж (ГК). Гамма-гамма каротаж (ГГК) или метод рассеянного гамма-излучения. Стационарные нейтронные методы. Импульсные нейтронные методы (ИНК).

Раздел 4. «Интерпретация диаграмм акустического каротажа (АК)».

Петрофизические основы интерпретации АК, модификации АК. Кривые АК, определение положения границ пластов, снятие отсчетов. Влияние условий измерения, каверн, свойств прискважинной части пласта на показания метода АК. Интерпретация диаграмм интервального времени. Особенности интерпретации диаграмм волнового акустического каротажа (ВАК). Геологическая интерпретация диаграмм АК и ВАК.

Раздел 5. «Интерпретация диаграмм ядерно-магнитного каротажа».

Модификации ЯМК. Петрофизические основы интерпретации диаграмм метода ЯМК. Кривые ЯМК, определение положения границ пластов, снятие отсчетов; правила выделения сигнала ЯМК на фоне помех. Определение индекса свободного флюида (ИСФ). Ограничения метода, искажения кривых ЯМК. Геологическая интерпретация диаграмм ЯМК.

Раздел 6. «Интерпретация диаграмм термических методов».

Обработка термограмм регионального теплового поля Земли. Определение геотермического градиента и геотермической ступени. Изучение геологического разреза

скважин по геотермограмме. Интерпретация аномалий, созданных локальными тепловыми полями. Обработка и геологическая интерпретация термограммы искусственного теплового поля. Возможности определения термических свойств пород по термограммам. Искажения термограмм.

Раздел 7. «Геолого – технологические методы исследования скважин».

Метод продолжительности проходки. Физико - химические методы исследования разрезов скважин. Критические напряжения горных пород. Интерпретация диаграмм продолжительности проходки. Основы обработки диаграмм газометрии скважин. Геологическая интерпретация диаграмм газометрии скважин. Основы интерпретации люминесцентно – битуминологического метода.

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	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2			Основные задачи курса, задачи изучения геологических разрезов скважин и строения месторождений полезных ископаемых по результатам интерпретации материалов ГИС.
2	2	4			Интерпретация электрических методов исследования скважин
3	3	2			Интерпретация диаграмм радиоактивных методов (РК).
4	4	2			Интерпретация диаграмм акустического каротажа (АК)
5	5	2			Интерпретация диаграмм ядерно-магнитного каротажа
6	6	2			Интерпретация диаграмм термических методов
7	7	2			Геолого – технологические методы исследования скважин
Итого:		16	-	-	

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	2			Формы кривых зондов кажущегося сопротивления. Правила определения границ, толщин пластов, расчленение терригенного разреза по диаграммам обычных зондов кажущегося сопротивления. Снятие отчётов с диаграмм обычных зондов кажущегося сопротивления
2	2	4			Интерпретация кривых бокового каротажного зондирования
3	2	2			Определение удельного электрического сопротивления пластов по данным индукционного и бокового методов
4	2	2			Интерпретация диаграмм микрозондов
5	2	2			Определение удельного электрического сопротивления пород комплексированием показаний зондов разной глубинности
6	2	4			Метод потенциалов собственной поляризации горных пород
7	2	2			Высокочастотный индукционный каротаж изопараметрических зондирований ВИКИЗ
8	3	2			Интерпретация данных импульсного нейтронного гамма-

					каротажа спектрометрического
9	3	2			Введение поправок в показания радиоактивных методов на примере кривых ГК
10	4	2			Акустический каротаж
Итого:		24	-	-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	6			Влияние скважины (УЭС бурового раствора и зоны его проникновения) на конфигурацию кривых и величину кажущегося сопротивления.	Вопросы текущей аттестации к
2	2	6			Кривые кажущегося сопротивления в пачках пластов. Особенности кривых кажущегося сопротивления в наклонно залегающих пластах. Определение сопротивления пород по диаграммам КС оптимальных зондов. Способы введения поправок в КС за ограниченную мощность пластов и влияние экранирования тока.	Вопросы текущей аттестации к
3	2	6			Влияние зоны проникновения фильтрата бурового раствора на конфигурацию кривых БКЗ. Искажения диаграмм МКЗ и ограничения метода МКЗ. Искажения диаграмм и ограничения методов БК и БМК. Искажения диаграмм ИК и ограничения метода ИК. Искажения диаграмм ВИКИЗ и ограничения метода ВИКИЗ. Искажение кривых потенциалов собственной поляризации. Диаграммы электродных потенциалов и гальванических пар и их интерпретация.	Вопросы текущей аттестации к
4	3	6			Влияние диаметра скважины, колонны труб и каверн на величину измеряемой интенсивности гамма-излучения гамма-каротажа (ГК). Кривые интенсивности гамма-излучения изотопов, их геологическая интерпретация. Влияние диаметра скважины, толщины глинистой корки, свойств прискважинной части пласта на показания ГГК-П. Влияние размера зонда, диаметра скважины, центрированности прибора и наличия колонны на величину показаний нейтронного каротажа. Боковые нейтронные зондирования и их интерпретация. Спектрометрический нейтронный гамма-каротаж. Обработка и интерпретация результатов исследования скважин методом наведенной активности.	Вопросы текущей аттестации к

5	4	6			Расчет коэффициента поглощения. Ограничения метода, искажения кривых АК.	Вопросы текущей аттестации	к
6	5	3			Интерпретация диаграмм ядерно-магнитного каротажа	Вопросы текущей аттестации	к
7	6	6			Обработка и геологическая интерпретация термограммы искусственного теплового поля.	Вопросы текущей аттестации	к
8	7	6			Основы интерпретации люминесцентно-битуминологического метода.	Вопросы текущей аттестации	к
Итого:		45	-	-			

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

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 (л.р. № 1,2)	0-10
2	Текущий контроль	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
3	Работа на лабораторных занятиях (л.р. № 3,4)	0-10
	Текущий контроль	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
4	Работа на лабораторных занятиях (л.р. № 5,6,7,8)	0-20
5	Текущий контроль	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
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

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
2. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
3. Президентская библиотека 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
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 Windows
- Microsoft Office Professional Plus

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	Интерпретация геофизических исследований скважин	<p>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.</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные работы) Учебная лаборатория № 422 Оснащенность: Компьютер в комплекте (с двумя мониторами, клавиатура, мышь) -11 шт., учебная мебель: столы, кресла, столы компьютерные, стулья.</p>	625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56
			625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56

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 геофизических исследований скважин. 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

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: Интерпретация геофизических исследований скважин

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	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-6 Способен отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей	ПКС-6 Способен отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей	Не отслеживает тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей	В основном отслеживает тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей	Отслеживает тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей	Профессионально отслеживает тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей
	2.1 обрабатывает и интерпретирует результаты скважинных геофизических исследований	Не обрабатывает и не интерпретирует результаты скважинных геофизических исследований	Слабо обрабатывает и интерпретирует результаты скважинных геофизических исследований	обрабатывает и интерпретирует результаты скважинных геофизических исследований	В совершенстве обрабатывает и интерпретирует результаты скважинных геофизических исследований

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Интерпретация геофизических исследований скважин

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	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. - 294 с	29	30	100	-
2	Геофизика [Текст] : 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.] ; ред. В. К. Хмелевский ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд. - М. : КДУ, 2012. - 319 с.	20	30	100	-