

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 17.05.2024 11:54:06
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2356b7400a1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт геологии и нефтегазодобычи
Кафедра прикладной геофизики

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ИИ

А.Р. Курчиков/
« 20 12 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина	Геофизические методы исследования скважин
специальность	21.05.02 «Прикладная геология»
специализация:	«Геология нефти и газа»
квалификация	горный инженер-геолог
форма обучения:	очная (5 лет)/заочная (6 лет)
курс:	3/5
семестр:	6/9


Аудиторные занятия: 51/14 часов, в т.ч.:
лекции – 34/6 часов;
практические занятия – *не предусмотрены*;
лабораторные занятия – 17/8 часов.
Самостоятельная работа студента: всего – 57/94 часа, в т. ч.:
курсовая работа - *не предусмотрена*;
расчётно-графическая работа – *не предусмотрена*
контрольная работа – /9 семестр
Занятия в интерактивной форме – 11 часов
Вид промежуточной аттестации (зачёт) – 6/9 семестр
Общая трудоёмкость -108 часов, 3 зач. ед.

Тюмень, 2017 г

Рабочая программа разработана в соответствии требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология квалификация горный инженер (специалист), утвержденного приказом № 548 Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2016 г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Прикладная геофизика»
Протокол № 1 от «1» сентября 2017 г.

Зав. кафедрой ПГ


_____ С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ГНГ


_____ А.Р. Курчиков

«1» сентября 2017 г.

Рабочую программу разработал:
доцент кафедры ПГ, к. г.-м. н.


_____ А.В. Акиншин

Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с основами геофизических методов исследования скважин, применяемых для изучения геологического разреза скважин, контроля за техническим состоянием скважин, контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений.

Задачи дисциплины:

- детальное рассмотрение теоретических основ электрометрии, радиометрии, термометрии и геоакустики скважин;
- изучение закономерностей исследуемых физических полей в системе скважина - пласт;
- изучение зависимостей показаний методов от петрофизических свойств горных пород;
- изучение особенностей методики и оптимизации режимов производственных измерений;
- оценка возможностей методов электрометрии, радиометрии, термометрии и геоакустики скважин при решении геологических, промысловых и технических задач.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)

Дисциплина «Геофизические методы исследования скважин» (Б.1 В.5) относится к дисциплинам Б.1.В Вариативная часть, в том числе по выбору студента.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общекультурных компетенций:

Но- мер ком- пе- тен- ции	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-1	готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией.	Теоретические основы организации и управления предприятием.	Находить организационно-управленческие решения.	Навыками исследований в области производственных, технологических и инженерных работ.
ПК-2	способность выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением.	Технические и программные средства реализации задач.	Применять вычислительную технику для решения профессиональных задач.	Навыками работы в области информатики и современных информационных технологий.
ПСК-3.4	Способность выделять породы-коллекторы и флюидоупоры во вскрытых скважинами разрезах, на сейсмопрофилях, картировать природные резервуары и ловушки нефти и газа	ГИС, методики проведения каротажных работ.	Выделять по комплексу породы-коллекторы на каротажных диаграммах.	Основными приборами, используемыми при геофизических исследованиях, владеть основами ГИС.

Содержание дисциплины

Содержание разделов и тем дисциплины

№ п/п	Название тем дисциплины	Содержание дисциплины
1	2	3
1	Характеристика объекта исследования. Общие сведения о геофизических методах исследования скважин. Общая схема проведения ГИС. Основные виды работ, проводимые в скважинах.	Цели и задачи курса. История развития геофизических исследований скважин (ГИС). Роль отечественных и зарубежных ученых. Характеристика объекта исследования. Определение пласта и его элементов. Определение коллектора, неколектора. Фильтрационно – емкостные свойства коллектора. Распределение флюидов по высоте залежи. Понятие о скважине и её элементах. Типы промывочных жидкостей. Величина диаметра скважины против пород различной литологии. Процесс образования зоны проникновения и промытой зоны. Конструкция скважины. Общие сведения о геофизических методах исследования скважин. Классификация основных методов ГИС. Задачи, решаемые ГИС. Общая схема проведения ГИС: на кабеле, на трубах, в процессе бурения, геолого-технологических исследований и др. Основные виды работ, проводимые в скважинах. Понятия: зондов, кабеля, блок - баланса, датчика глубин, подъёмника, станции, точки записи.
2	Электрометрия и магнитометрия	<p>Электрическое удельное сопротивление горных пород и его связь с литолого-петрофизической характеристикой отложений, минерализацией, температурой пластовых вод, пористостью, нефтегазонасыщенностью.</p> <p>Боковое электрическое зондирование (БКЗ). Виды БКЗ. Кривые БКЗ для пластов бесконечной и конечной толщины. Область применения метода БКЗ и решаемые им задачи.</p> <p>Микрозондирование (МК). Литологическое расчленение разреза скважины по данным микрозондирования. Выделение коллекторов, отбивка границ и снятие значений с МК, определение сопротивления промытой зоны, определение пористости промытой зоны. Резистивиметрия.</p> <p>Эффективное удельное электрическое сопротивление. Боковой метод (БК). Микробоковой метод (БМК). Кривые БК и БМК, их интерпретация. Область применения БК, БМК и решаемые им задачи.</p> <p>Индукционный метод (ИК). Физические основы индукционного метода. Зонды ИК. Кривые ИК, их интерпретация. Область применения ИК и решаемые им задачи.</p> <p>Диэлектрические методы. Физические основы диэлектрических методов. Кривые методов. Области применения диэлектрических методов и решаемые ими задачи.</p>
3	Электрометрия и магнитометрия	Методы магнитного поля. Физические основы методов магнитного поля. Ядерно-магнитный метод (ЯМК). Аппаратура и методика измерений ЯМК. Кривые ЯМК. Области применения ЯМК и решаемые им задачи.

		<p>Метод потенциалов собственной поляризации (ПС). Схемы измерения ПС. Кривые ПС. Области применения метода ПС и решаемые им задачи.</p> <p>Метод потенциалов вызванной поляризации (ВП). Интерпретация диаграмм метода ВП. Область применения метода ВП и решаемые им геологические задачи.</p>
4	Радиометрия скважин	<p>Гамма-метод (ГК). Аппаратура и методика исследований ГК. Кривые ГК. Введение поправок в показания ГК. Двойной разностный параметр ГК. Области применения ГК и решаемые им задачи.</p> <p>Нейтронные методы. Метод плотности надтепловых нейтронов. Метод плотности тепловых нейтронов. Нейтронный гамма-метод. Импульсные нейтронные методы. Аппаратура и методика исследований нейтронных методов. Введение поправок в показания нейтронных методов. Области применения нейтронных методов и решаемые ими задачи.</p> <p>Методы рассеянного гамма-излучения. Плотностной гамма-гамма метод (ГГК-П). Определение коэффициента пористости по данным ГГК-П.</p>
5	Акустические методы. Термометрия скважин. Инклинометрия. Кавернометрия и профилометрия. Геохимические методы и газометрия скважин. Комплексные геофизические исследования скважин в процессе бурения.	<p>Акустические методы. Физические основы акустических методов. Ультразвуковой метод. Аппаратура и методика измерений ультразвукового метода. Кривые ультразвукового метода. Область применения и решаемые геологические задачи.</p> <p>Термометрия скважин. Стационарные и нестационарные тепловые поля. Изучение геотермического градиента, естественных и искусственных тепловых полей. Регистрация и интерпретация термограмм.</p> <p>Изучение геометрических особенностей ствола скважины. Инклинометрия. Кавернометрия и профилометрия.</p> <p>Геохимические методы и газометрия скважин. Прямые методы выделения нефте- и газосодержащих пластов в разрезах скважин. Газометрия скважин в процессе бурения и после бурения. Компонентный состав нефтей и газов. Привязка показаний газометрии к глубине. Кривые газометрии. Комплексные геофизические исследования скважин в процессе бурения. Электрические методы исследования скважин в процессе бурения. Детальный механический метод. Фильтрационный метод. Метод энергоемкости. Метод давления. Области применения комплекса методов геофизических исследований скважин в процессе бурения и решаемые им задачи. Отбор образцов пород из стенок скважины. Стреляющий и сверлящий грунтоносы, их устройство, принцип работы, достоинства и недостатки. Отбор проб жидкости и газа. Пробоотборник на кабеле.</p> <p>Цели торпедирования и перфорации скважин. Перфораторы пулевые, торпедные, кумулятивные. Устройство, сравнительные характеристики перфораторов.</p>

6	Комплексная интерпретация данных ГИС	<p>Литологическое расчленение разрезов скважин по комплексу методов ГИС.</p> <p>Выделение коллекторов нефти и газа. Определение их эффективной толщины. Выделение сложных коллекторов.</p> <p>Определение характера насыщения коллекторов. Определение положения водонефтяного (ВНК) и газоводяного (ГВК) контактов. Разделение продуктивных коллекторов на нефтеносные и газоносные. Определение положения газонефтяного (ГНК) контакта.</p> <p>Определение коэффициента пористости K_p продуктивных коллекторов по комплексу геофизических методов.</p> <p>Определение коэффициента проницаемости $K_{пр}$ продуктивных коллекторов по методам ГИС.</p> <p>Определение коэффициентов нефтегазонасыщения $K_{нг}$ продуктивных коллекторов по данным ГИС.</p> <p>Обработка и интерпретация ГИС с помощью персональных компьютеров. Использование результатов ГИС при подсчете запасов и составлении проекта разработки залежей нефти и газа.</p>
---	--------------------------------------	--

Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Метрология и стандартизация	+	+	+	+	+	
2	Подсчёт запасов и оценки ресурсов нефти и газа		+	+	+	+	+
3	Методы исследований при поисках и разведке месторождений нефти и газа	+	+	+	+	+	
4	Промышленно- геологические методы контроля за разработкой	+	+	+	+	+	

Разделы (модули), темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные раб.	Семинары	Самостоятельная работа студентов (СРС)	Всего
1	Характеристика объекта исследования. Общие сведения о геофизиче-	4/1		2/-		4/7	10/10

	ских методах исследования скважин. Общая схема проведения ГИС. Основные виды работ, проводимые в скважинах.						
2	Электрометрия и магнитометрия	8/1		6/2		10/21	24/24
3	Радиометрия скважин	8/1		2/1		5/13	15/15
4	Акустические методы. Термометрия скважин. Инклинометрия. Кавернометрия и профилометрия. Геохимические методы и газометрия скважин. Комплексные геофизические исследования скважин в процессе бурения.	8/1		2/1		5/13	15/15
5	Комплексная интерпретация данных ГИС	6/2		5/4		33/38	44/44
ИТОГО:		34/6		17/8		57/94	108/108

Перечень тем лекционных занятий

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование лекции	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1.	1	Характеристика объекта исследования. Общие сведения о геофизических методах исследования скважин. Общая схема проведения ГИС. Основные виды работ, проводимые в скважинах.	4/1	ПК-1 ПК-2 ПСК-3.4	Лекция-диалог
2.	2	Электрометрия и магнитометрия	8/1		Лекция-диалог
3.	3	Радиометрия скважин	8/1		Лекция-диалог
4.	4	Акустические методы. Термометрия скважин. Инклинометрия. Кавернометрия и профилометрия. Геохимические методы и газометрия скважин. Комплексные геофизические исследования скважин в процессе бурения.	8/1		Лекция-диалог
5	5	Комплексная интерпретация данных ГИС	6/2		Лекция-диалог
Итого:			34/6		

Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы) очное/заочн.	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Комплекс геофизических исследований, выполненный в скважине	1/-	ПК-1 ПК-2 ПСК-3.4	работа с фактическими материалами
2	2	Обычные зонды кажущегося сопротивления	1/1		работа с фактическими материалами
3	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	1/-		работа с фактическими материалами
4	2	Интерпретация данных бокового каротажного зондирования	1/1		работа с фактическими материалами
5	2	Определение удельного электрического сопротивления пластов по данным индукционного и бокового методов	1/1		работа с фактическими материалами
6	2	Интерпретация диаграмм микрозондов	1/1		работа с фактическими материалами
7	2	Кавернометрия и инклинометрия.	2/-		работа с фактическими материалами
8	2	Метод потенциалов собственной поляризации	2/1		работа с фактическими материалами
9	4	Литологическое расчленение разрезов скважин по комплексу ГИС, выделение коллекторов при слабоминерализованной промывочной жидкости, оценка их характера насыщения. Количественная интерпретация ГИС.	2/1		работа с фактическими материалами
10	4	Определение пористости коллекторов по различным методам ГИС	2/1		работа с фактическими материалами
11	4	Определение граничных значений геолого – геофизических параметров продуктивных коллекторов	1/1		работа с фактическими материалами
Итого:			17/8		

Перечень тем самостоятельной работы

№ п/п	(модуля) и темы дис-	Наименование тем	Трудоем- кость (часы) очное	Вид контроля	Формируе- мые компетен- ции
1	2	3	4	5	6
1	1-5	Подготовка к промежуточным аттестациям, изучение лекционного материала. Оформление и защита лабораторных работ.	16/20	Просмотр отчетов по лабораторным работам, устный и письменный опрос	ПК-1 ПК-2 ПСК-3.4
2	1	Характеристика объекта исследования. Определение пласта и его элементов. Определение коллектора, неколлектора. Фильтрационно – емкостные свойства коллектора. Распределение флюидов по высоте залежи. Понятие о скважине и её элементах. Типы промывочных жидкостей. Величина диаметра скважины против пород различной литологии. Процесс образования зоны проникновения и промытой зоны. Конструкция скважины. Роль отечественных и зарубежных ученых. Задачи, решаемые ГИС. Классификация геофизических методов.	14/24	Просмотр конспекта	
3	2	Электрическое удельное сопротивление горных пород и его связь с литолого - петрофизической характеристикой отложений, минерализацией, температурой пластовых вод, пористостью, нефтегазонасыщенностью.	14/24	Просмотр конспекта	
4	4	Отбор образцов пород из стенок скважины. Стреляющий и сверлящий грунтоносы, их устройство, принцип работы, достоинства и недостатки. Отбор проб жидкости и газа. Пробоотборник на кабеле. Цели торпедирования и перфорации скважин. Перфораторы пулевые, торпедные, кумулятивные. Устройство, сравнительные характеристики перфораторов.	13/26	Просмотр конспекта	
Итого			57/94		

Тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Рейтинговая система оценки

по курсу «Геофизические методы исследования скважин» для студентов 3 курса специальности 21.05.02 «Прикладная геология»

Количество баллов			
Первый срок предоставления результатов текущего контроля	Второй срок предоставления результатов текущего контроля	Третий срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
0-32	0-32	0-36	0-100

№ модуля	Тема	Вид контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
I аттестация				
1	Характеристика объекта исследования. Общие сведения о геофизических методах исследования скважин. Общая схема проведения ГИС. Основные виды работ, проводимые в скважинах.	Тестирование по вопросам к аттестации I	0-6	1
		Тестирование по вопросам внеаудиторной самостоятельной работы	0-6	5
2	Электрометрия и магнитометрия	Тестирование по вопросам к аттестации I	0-6	5
		Тестирование по вопросам внеаудиторной самостоятельной работы	0-6	5
		Выполнение лабораторных работ: - «Комплекс геофизических исследований, выполненный в скважине»; - «Обычные зонды кажущегося сопротивления»; - «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»; - «Интерпретация данных бокового каротажного зондирования».	0-8	1-4
Итого за I аттестацию			0-32	

II аттестация				
2	Электрметрия и магнитометрия	Тестирование по вопросам к аттестации II	0-6	10
		Тестирование по вопросам внеаудиторной самостоятельной работы	0-6	10
		Выполнение лабораторных работ: - «Определение удельного электрического сопротивления пластов по данным индукционного и бокового методов»; - «Интерпретация диаграмм микрозондов»; - «Метод потенциалов собственной поляризации».	0-6	6-8
4	Акустические методы. Термометрия скважин. Инклинометрия. Кавернометрия и профилометрия. Геохимические методы и газометрия скважин. Комплексные геофизические исследования скважин в процессе бурения.	Тестирование по вопросам к аттестации II	0-6	10
		Тестирование по вопросам внеаудиторной самостоятельной работы	0-6	10
		Выполнение лабораторных работ: - «Кавернометрия и инклинометрия».	0-2	9
Итого за II аттестацию			0-32	
III аттестация				
3-5	Комплексная интерпретация данных ГИС.	Тестирование по вопросам к аттестации III	0-12	16
		Тестирование по вопросам внеаудиторной самостоятельной работы	0-12	16
		Выполнение лабораторных работ: -«Литологическое расчленение разрезов скважин по комплексу ГИС, выделение коллекторов при слабоминерализованной промывочной жидкости, оценка их характера насыщения. Количественная интерпретация ГИС»; - «Определение пористости коллекторов по различным методам ГИС»; - «Определение граничных значений геолого – геофизических параметров продуктивных коллекторов»	0-12	11-15
Итого за III аттестацию			0-36	

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Геофизические методы исследования скважин»
 Кафедра «Прикладная геофизика» _____
 Код, направление подготовки/специальность/профессия – 21.05.02 «Прикладная геология»
 по специализации «Геология нефти и газа»

Форма обучения:
 очная : 3 курс 6 семестр
 заочная: 45 курс 9 семестр

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТюмГНГУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Сквородников, И. Г. Геофизические исследования скважин. Курс лекций. Учебное пособие по дисциплине "Геофизические исследования скважин" для студентов вузов, обучающихся по направлению 650200 "Технологии геологической разведки", 2005	2005	У	Л, С	5	30	100	БИК	нет
Основная	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. М., КДУ, 2007.	2007	ЭМУ	Л, С	5	30	100	БИК	+
Основная	Геофизические методы исследования скважин. Методические указания для практических и лабораторных работ по дисциплине «Геофизические исследования скважин» для студентов, обучающихся по направлениям 230400.62, 090302 «Информационные системы и технологии». Часть 1 / под общей редакцией к.г.-м.н, члена-корр. РАЕН, доцента ТюмГНГУ Ф.Я. Боркуна; сост. Г.Е. Строянецкая, Тюменский государственный нефтегазовый университет, – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015– 41 с.	2015	У	Л, С	15	25	100	БИК	+
Основная	Геофизические методы исследования скважин. Методические указания для практических и лабораторных работ по дисциплине «Геофизические исследования скважин» для студентов,	2015	У	Л, С, Лб	15	25	100	БИК	+

	обучающихся по направлениям 230400.62, 090302 «Информационные системы и технологии». Часть 2 / под общей редакцией к.г.-м.н, члена-корр. РАЕН, доцента ТюмГНГУ Ф.Я. Боркуна; сост. Г.Е. Строянецкая, Тюменский государственный нефтегазовый университет, – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015– 40 с.								
Дополнительная	Геофизические исследования скважин. Справочник мастера по промысловой геофизике/Н. Н. Богданович [и др.]; ред.: В. Г. Мартынов, Н. Е. Лазуткина, М. С. Хохлова. М.: Инфра-Инженерия, 2009. - 958 с.	2009	У	Л, С, Лб	10	30	30	БИК	нет

Заведующий кафедрой ГНГ  А.Р. Курчиков
«1» сентября 2017 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. www.books.ru
2. yandex.ru:8081
3. www.rambler.ru
4. www.edu.ru/db/portal/sites/elib/e-lib.htm
5. <http://elib.tsogu.ru/>

Материально – техническое обеспечение дисциплины

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Персональный компьютер	13	Проведение лабораторных занятий, использование ПК при тестировании
Мультимедийная аудитория	1	Чтение лекций и проведение презентаций