

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 14.05.2024 16:17:27
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2578d7100d11

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ГЕОФИЗИКИ

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель СПС
Клочков А.Р.
« 20 » 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

Основы геофизических методов исследований при инженерно-геологических изысканиях

специальности:

21.05.02 «Прикладная геология»

специализация:

«Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»

Квалификация

Горный инженер -геолог

форма обучения:

очная (5 лет)

курс:

3

семестр:

6

Аудиторные занятия: 51 час, в т.ч.:

лекции – 34 часа;

практические занятия – *не предусмотрены*;

лабораторные занятия – 17 часов.

Самостоятельная работа студента: всего – 57 часов, в т. ч.:

курсовая работа - *не предусмотрена*;

расчётно-графическая работа – *не предусмотрена*;

контрольная работа – *не предусмотрена*;

Занятия в интерактивной форме - 11 часов

Вид промежуточной аттестации:

зачёт – 6

Общая трудоёмкость -108 часов, 3 зач.ед.

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 № _____ « ____ » _____ 2016 г.

Зав. кафедрой ПГФ ИГиН


_____ С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:
доцент кафедры ПГФ ИГиН


_____ А.В. Акиншин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с основами геофизических методов исследования при ИГИ, 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 ОПОП

Дисциплина Б.1 Б.27.06 относится к базовой части дисциплины специализации. Необходима для изучения дисциплин: Литология, Инженерно-геологические изыскания, Методы инженерно-геологических исследований.

Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 1

Номер компетенции	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 и нормативные документы при выполнении гидрогеологических и инженерно-геологических исследований	находить организационно-управленческие и практические решения при выполнении гидрогеологических и инженерно-геологических исследований	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 профессиональных задач.	применять технические и программные средства для решения профессиональных задач.	навыками работы и контроля в области гидрогеологических и инженерно-геологических изысканий, информатики и современных информационных

				технологий.
ОПК-1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	основы информационной и библиографической культуры, основные требования информационной безопасности	осуществлять поиск информации в справочниках и информационных базах данных, применять найденную информацию при решении профессиональных задач, оформлять список литературы и ссылки в соответствии с нормативными документами корректно цитировать источники	методами и средствами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры

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, 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. 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. Вы-</p>

		<p>деление 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>
2	Электрометрия и магнитометрия	<p>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> <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>
3	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>
4	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.</p>

		<p>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>
5	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>

Разделы дисциплины и 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
1	2	3	4	5	6	7
2	Литология					+
3	Инженерно-геологические изыскания,	+	+	+	+	+
4	Методы инженерно-геологических исследований.	+	+	+	+	+

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 геофизических методах исследования скважин. Общая схема проведения ГИС. Основные виды работ, проводимые в скважинах.	6		1		12	19
2	Электрометрия и магнитометрия	6		2		10	18
3	Радиометрия скважин	6		4		12	22
4	Акустические методы. Термометрия скважин. Инклинометрия. Кавернометрия и профилометрия. Геохимические методы и газометрия скважин. Комплексные геофизические исследования скважин в процессе бурения.	10		6		13	29
5	Комплексная интерпретация данных ГИС	6		4		10	20
ИТОГО:		34		17		57	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.	6	ПК-1 ПК-2 ОПК-1	Лекция-диалог
2.	2	Электрометрия и магнитометрия	6		Лекция-диалог
3.	3	Радиометрия скважин	6		Лекция-диалог
4.	4	Акустические методы. Термометрия скважин. Инклинометрия. Кавернометрия и профилометрия. Геохимические методы и газометрия скважин. Комплексные геофизические исследования	10		Лекция-диалог

		скважин в процессе бурения.			
5	5	Комплексная интерпретация данных ГИС	6		Лекция-диалог
Итого:			34		

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 ОПК-1	работа с фактическими материалами
2	2	Обычные зонды кажущегося сопротивления	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		работа с фактическими материалами
5	2	Определение удельного электрического сопротивления пластов по данным индукционного и бокового методов	1		работа с фактическими материалами
6	2	Интерпретация диаграмм микрозондов	1		работа с фактическими материалами
7	2	Кавернометрия и инклинометрия.	2		работа с фактическими материалами
8	2	Метод потенциалов собственной поляризации	2		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		работа с фактическими материалами

10	4	Определение пористости коллекторов по различным методам ГИС	2		работа с фактическими материалами
11	4	Определение граничных значений геолого – геофизических параметров продуктивных коллекторов	1		работа с фактическими материалами
Итого:			17		

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	Просмотр отчетов по лабораторным работам, устный и письменный опрос	ПК-1 ПК-2 ОПК-1
2	1	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. Роль отечественных и зарубежных ученых. Задачи, решаемые ГИС. Классификация геофизических методов.	12	Просмотр конспекта	
3	2	Электрическое удельное сопротивление горных пород и его связь с литолого - петрофизической характеристикой отложений, минерализацией, температурой пластовых вод, пористостью, нефтегазонасыщенностью.	14	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.	15	Просмотр конспекта	
Итого			57		

Рейтинговая оценка знаний студентов

Рейтинговая система оценки

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 каротажа»	0-8	1-4

		ного зондирования».		
Итого за I аттестацию			0-32	

II аттестация				
2	Электрометрия 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 промышленной 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	

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ» Договор № 2423 от 04.04.2016г.
2. ООО «Издательство ЛАНЬ» Договор № 102-16 от 11.08.2016г.
3. ООО «РУНЭБ» Договор № 234-15 от 19.11.2015г.
4. ООО «Политехресурс» Договор № 104-15 от 09.12.2015г.
5. АО «Издательский дом МЭИ» Договор № 275х-16 от 09.03.2016
6. ООО «Ай Пи Эр Медиа» Договор №1971-16 от 03.08.2016г.
7. РГУ Нефти и газа(НИУ)им. И.М. Губкина Договор № 09-3/2016 от 19.02.2016г.
8. УГНТУ (г. Уфа) Договор № Б03/2016 от 31.12.2015г.
9. УГТУ (г.Ухта) Договор № 09-16/2016 от 24.03.2016г.
10. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (на регистрации).
11. ООО «РУНЭБ» Договор № 101-16 (на регистрации).
12. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ

Электронные каталоги

- Электронный каталог уфимского государственного нефтяного технического университета
 - Электронная нефтегазовая библиотека российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина
 - Библиотечно-информационный комплекс ухтинского государственного технического университета
 - Система Технорматив

Материально – техническое обеспечение дисциплины

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Учебная аудитория Программное обеспечение: Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus Eclipse Techlog Isoline GIS 8.5.0 Программа для ЭВМ "PlotLog"		для проведения занятий лекционного и семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.
Учебная аудитория: Учебная лаборатория		для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий).

10. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Основы геофизических методов исследований при инженерно-геологических изысканиях»
 Кафедра «Прикладная геофизика» _____
 Код, направление подготовки/специальность – 21.05.02 «Прикладная геология»
 по специализации Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

Форма обучения:
 очная : 3 курс 6 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	Имеется ли вариант в электронно-библиотечной системе
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Геофизический и гидродинамический контроль за разработкой нефтяных и газовых месторождений [Текст] : учебное пособие [на английском языке] / А. К. Ягафаров [и др.] ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 156 с.	2013	УП	ЛС	21+ЭР неограниченный ресурс	30	100	БИК	+
	Технология бурения нефтяных и газовых скважин: учебник для студентов вузов. – В 5 т. Т. 5 / под общ.ред. В. П. Овчинникова. – Тюмень: ТИУ, 2017. – 280 с	2017	УП	ЛС	неограниченный ресурс	30	100	БИК	+

Зав. кафедрой ПГФ ИГиН

Мурел С.К. Туренко