


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 08.05.2024 10:38:20
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:

Председатель СПС

 Курчиков А.Р./
« 04 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: «Интерпретация данных
электроразведки»
направление/специальность: 21.05.03. «Технология
геологической разведки»/1 - «Геофизические
методы поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых»
форма обучения: очная
курс: 5
семестр: 9

Аудиторные занятия- 68 часов, в т.ч.:
лекции - 34 часов
практические занятия - не предусмотрено
лабораторные занятия - 34 часа
Самостоятельная работа - 76 часов, в т.ч.:
Курсовая работа – нет
Расчётно-графические работы – не предусмотрено
Вид промежуточной аттестации:
Зачет – 8 семестр
Общая трудоемкость 144/4 (часа/ зач.ед.)

Тюмень 2018

При разработке программы в основу положен Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего профессионального образования (ВПО) по направлению подготовки 21.05.03 «Технология геологической разведки» (квалификация «горный инженер-геофизик»), утвержденного приказом № 1300 Министерства образования и науки РФ от 17 октября 2016 г.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Прикладная геофизика»
(подпись)

Протокол № 1 от «31» 08 2018 г.

Заведующий кафедрой *С.К. Туренко* С.К. Туренко
(подпись)

« » 2017

Рабочую программу разработал:

А.Н. Дмитриев профессор, д.г.-м.н.
(Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание)

А.Н. Дмитриев
(подпись)

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:

Председатель СПС

_____ / Курчиков А.Р./

« _____ » _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: «Интерпретация данных
электроразведки»
направление/специальность: 21.05.03. «Технология
геологической разведки»/1 - «Геофизические
методы поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых»
форма обучения: очная
курс: 5
семестр: 9

Аудиторные занятия - 68 часов, в т.ч.:

лекции - 34 часов

практические занятия - не предусмотрено

лабораторные занятия - 34 часа

Самостоятельная работа - 76 часов, в т.ч.:

Курсовая работа – нет

Расчётно-графические работы – не предусмотрено

Вид промежуточной аттестации:

Зачет – 8 семестр

Общая трудоемкость 144/4 (часа/ зач.ед.)

Тюмень 2018

Цели и задачи дисциплины:

Курс лекций и сопровождающий его цикл лабораторных работ ориентированы на профессиональную подготовку специалистов геофизического профиля, занимающихся поисками и разведкой жидких и твердых полезных ископаемых электромагнитными методами на территориях непосредственно Западной Сибири и прилегающих к ней регионов и, в частности, арктическом шельфе РФ.

Задачи:

Знать: современную теоретическую и практическую информацию о постоянных электрических и переменных электромагнитных полях, используемых человеком при поисках и разведке полезных ископаемых в недрах земной коры.

Уметь: применять оперативные способы первичной (ручной) обработки и интерпретации электроразведочных работ, участвовать в их проведении, умело использовать специальные программные комплексы для автоматизированной обработки и интерпретации полевых измерений, выполнять геологическое истолкование рассчитанных и построенных геоэлектрических моделей.

Владеть: применением знаний по геофизическим электрическим и электромагнитным полям, способствующим эффективному решению конкретных производственных или научных геофизических задач как в процессе обучения, так и после окончания университета.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к профессиональному циклу С.3.2/в.3.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания математического, естественнонаучного и профессионального цикла и должны быть сформированы следующие коды компетенций: ОК-3, ОК-7, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-15, ПСК-1.2, 1.3, 1.9.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Содержание формируемых компетенций

Таблица 1

Номер/индекс компетенций	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	о своих достоинствах и недостатках, профессиональные функции в соответствии с направлением и профилем подготовки	анализировать свои личностные качества, критически оценивать уровень своей квалификации и необходимость ее повышения	навыками саморазвития и методами повышения квалификации, средствами развития достоинств и устранения недостатков
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	цели, методы и средства для повышения своей	использовать свое мастерство в различных жизненных	методами и навыками саморазвития и повышения

		квалификации	ситуациях	своей квалификации и мастерства
ОПК-4	способность организовать свой труд на научной основе, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	современный уровень организации труда	применять достижения научных исследований в своей деятельности, выбирать готовый и разрабатывать новый алгоритм решения поставленных задач	навыками организации труда на научной основе, навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований
ОПК-5	понимание значимости своей будущей специальности, ответственным отношением к своей трудовой деятельности	сущность и значение своей профессии в развитии общества	использовать мотивацию к выполнению профессиональной деятельности	профессиональными знаниями
ОПК-6	самостоятельное принятие решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами	профессиональные компетенции, в т.ч. информационно-технологическое, проектно-конструкторское, организационно-управленческое, научно-исследовательские, правовые и маркетинговые	принимать решения в рамках указанных компетенций	междисциплинарными знаниями в областях близких геологии, математике, физике, экологии и др.
ПК-1	умение и наличие профессиональной потребности отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального	сущность и значение своей профессии в развитии общества, тенденции и направления развития эффективных технологий	использовать мотивацию к выполнению профессиональной деятельности в соответствии с новыми тенденциями и направлениями	знаниями в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, информационными технологиями

	интереса к развитию смежных областей	геологической разведки	развития эффективных технологий геологической разведки	
ПК-15	способность обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлением результатов работы, обоснованием предложенных решений на высоком научно-техническом и профессиональном уровне	теоретические и практические основы обработки полученных результатов, способы их анализа	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	методами обработки, анализа геолого-геофизической информации на высоком научно-техническом и профессиональном уровне
ПСК-1.2	умение применять знания о современных методах геофизических исследований.	физические характеристик и геофизических полей и основы их теории, современные методы геофизических исследований	применять знания о современных методах геофизических исследований, выбирать оптимальный комплекс исследований	современными методами и методиками геофизических исследований, в различных геолого-геофизических условиях
ПСК-1.3	умение планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты.	роль и место геофизических методов в технологической цепи: поиски – разведка - подсчет запасов – разработка месторождений нефти и газа	планировать и проводить геофизические научные исследования	навыками планирования и ведения геофизических научных исследований при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых
ПСК-1.9	умение проводить математическое моделирование и	методы математического	проводить математическое моделирование и	различными способами построения

	исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ.	моделирование и построения математических моделей анализа и оптимизации геофизических исследований	исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ	математических моделей анализа и оптимизации геофизических исследований
--	---	--	--	---

Содержание дисциплины

Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение	<p>Электроразведка как один из основных методов полевой геофизики. Его сущность, связь с другими методами.</p> <p>История развития электроразведки и способов обработки данных и их интерпретации. Современное состояние и задачи, решаемые электроразведкой.</p>
2	Прямые и обратные задачи электроразведки постоянным током	<p>Основные уравнения постоянного тока в Земле. Граничные условия при решении уравнения Лапласа.</p> <p>Поле точечного источника в анизотропной среде. Парадокс анизотропии. Поле точечного источника при наличии плоской поверхности 2-х сред - поле точечного и дипольного источников на поверхности двуслойного разреза.</p> <p>Естественное электрическое поле электростатического типа (ЕЭП).</p> <p>Постановка прямой задачи электроразведки. Прямая задача электрического зондирования - теоретические кривые ВЭЗ. Свойства функции $R(m)$.</p> <p>Обратная задача - основная задача электроразведки. Одно- двух- и трехмерные задачи. Понятие о некорректно поставленных задачах.</p>
3	Прямые и обратные задачи электроразведки переменным током	<p>Уравнения Максвелла - основные уравнения переменного электромагнитного поля. Физический смысл уравнений Максвелла. Уравнения Максвелла для гармонически изменяющихся полей. Электрический и магнитный вектор - потенциал. Уравнение Гельмгольца.</p> <p>Плоское поле в безграничной среде. Волновое число и его физический смысл.</p> <p>Плоское поле в горизонтально-слоистой среде - основная задача МТЗ. Функция $R(w)$ и ее свойства.</p> <p>Принципы расчета неустановившихся полей.</p> <p>Принципы расчета естественных электрических полей (ЕЭП).</p>

4	Интерпретация результатов электромагнитного зондирования	<p>Основные этапы интерпретации. Типы геоэлектрических разрезов и соответствующие им типы кривых. Асимптоты кривых зондирования. Принцип эквивалентности. Приемы качественной интерпретации.</p> <p>Эффективные параметры слоистого полупространства. Качественные разрезы. Качественные карты. Анализ искажений кривых ЭМЗ.</p> <p>Количественная интерпретация. Определение глубины залегания опорных горизонтов.</p> <p>Интерпретация результатов ЭМЗ с помощью ЭВМ. Теория решения обратных задач ЭМЗ методами оптимизации, регуляризации, псевдообращения.</p> <p>Интерпретация результатов ЕЭП с помощью ЭВМ. Теория решения обратных задач ЕЭП методами оптимизации</p> <p>Геологические задачи, решаемые электроразведкой. Использование электроразведки при прямых поисках месторождений нефти и газа, твердых полезных ископаемых.</p>
---	--	--

**Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми
(последующими) дисциплинами**

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)			
		1	2	3	4
1.	Комплексирование геофизических методов				+

Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семин .	СРС	Все-го
1.	Введение	2					2
2.	Прямые и обратные задачи электроразведки постоянным током, включая ЕЭП	10		4		24	38
3	Прямые и обратные задачи электроразведки переменным током	10		4		26	40
4	Интерпретация результатов электромагнитного зондирования	12		26		26	64
	ИТОГО:	34		34		76	144

Перечень тем лекционных занятий

Таблица 5

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование лекции	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
1.	1	<p>Электроразведка как один из основных методов полевой геофизики. Его сущность, связь с другими методами.</p> <p>История развития электроразведки и способов обработки данных и их интерпретации. Современное состояние и задачи, решаемые электроразведкой.</p>	2	<p>ОК-3, ОК-7, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-15,</p>	лекция-визуализация
2.	2	<p>2.1. Основные уравнения постоянного тока в Земле. Граничные условия при решении уравнения Лапласа.</p> <p>2.2. Поле точечного источника в анизотропной среде. Парадокс анизотропии. Поле точечного источника при наличии плоской поверхности 2-х сред - поле точечного и дипольного источников на поверхности двуслойного разреза.</p> <p>2.3. Постановка прямой задачи электроразведки. Прямая задача электрического зондирования - теоретические кривые ВЭЗ. Свойства функции $R(m)$.</p> <p>2.4. Обратная задача - основная задача электроразведки. Одно- двух- и трехмерные задачи. Понятие о некорректно поставленных задачах.</p>	10	<p>ПСК-1.2, 1.3, 1.9.</p>	лекция-визуализация
3	3	<p>3.1. Уравнения Максвелла - основные уравнения переменного электромагнитного поля. Физический смысл уравнений Максвелла. Уравнения Максвелла для гармонически изменяющихся полей. Электрический и магнитный</p>	10		лекция-диалог лекция-мультимедиа

		<p>вектор - потенциал. Уравнение Гельмгольца.</p> <p>3.2. Плоское поле в безграничной среде. Волновое число и его физический смысл.</p> <p>3.3. Плоское поле в горизонтально-слоистой среде - основная задача МТЗ. Функция $R(w)$ и ее свойства.</p> <p>3.4. Принципы расчета неустановившихся полей.</p> <p>3.5. Принципы расчета естественных электрических полей (ЕЭП).</p>			
	4	<p>4.1. Основные этапы интерпретации. Типы геоэлектрических разрезов и соответствующие им типы кривых. Асимптоты кривых зондирований. Принцип эквивалентности.</p> <p>4.2. Приемы качественной интерпретации.</p> <p>4.3. Эффективные параметры слоистого полупространства. Качественные разрезы. Качественные карты. Анализ искажений кривых ЭМЗ.</p> <p>4.4. Количественная интерпретация. Определение глубины залегания опорных горизонтов.</p> <p>4.5. Интерпретация кривых ЭМЗ с помощью палеток. Интерпретация результатов ЭМЗ с помощью ЭВМ. Теория решения обратных задач ЭМЗ методами оптимизации, регуляризации, псевдообращения.</p> <p>4.6. Геологические задачи, решаемые электроразведкой. Использование электроразведки при прямых поисках месторождений нефти и газа.</p>	12		лекция-мультимедиа
		ИТОГО:	34		

Перечень тем семинарских, практических занятий или лабораторных работ

Таблица 6

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1.	2	Типы геоэлектрических разрезов и правые асимптоты кривых, например, МТЗ.	4	ОК-3, ОК-7, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-15, ПСК-1.2, 1.3, 1.9.	Индивидуальная работа на ПК
2.	3	Понятие об эквивалентности разрезов типа Н и А при проведении над ними ЭМЗ	4		
3	4	Качественная интерпретация метода ЗСБ	4		
4	4	Решение прямой и обратной задач метода ЗСБ с помощью программы WLF (количественная оценка, построение карт)	6		
5	4	Обработка материалов метода ЗСБ с помощью пакета программ WLF и ОЗС-СВ	8		
6	4	Обработка материалов метода ЕЭП с помощью пакета программ ОЗ-ЕЭП-СВ	8		
		ИТОГО:	34		

Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование тем	Трудо-емкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	2	Прямые и обратные задачи электроразведки постоянным током	24	УО-1 УО-4 ПР-1 ПР-6 ТС	ОК-3, ОК-7, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-15, ПСК-1.2, 1.3, 1.9.
2.	3	Прямые и обратные задачи электроразведки переменным током	26		
3	4	Интерпретация результатов электромагнитного зондирования	26		
		ИТОГО:	76		

6. Рейтинговая оценка знаний студентов

Рейтинговая система оценки

по курсу **Интерпретация данных электроразведки** для студентов **5** курса
специальности **21.05.03 Технология геологической разведки**
на **9** семестр

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

Таблица 1

1 срок предоставления результатов текущего контроля	2 срок предоставления результатов текущего контроля	3 срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
25	30	45	100

Таблица 2

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	а) лабораторные работы - 2 работы x 10 баллов	20	1-6
2	б) электронное тестирование – 1 тест (20 вопросов)	5	6
	ИТОГО (за 1 этап обучения)	25	
3	а) лабораторные работы - 2 работы x 10 баллов	20	7-12
4	б) электронное тестирование – 1 тест (20 вопросов)	5	12
	ИТОГО (за 2 этап обучения)	25	
5	а) лабораторные работы - 3 работы x 10 баллов	20	13-18
6	б) электронное тестирование – 1 тест (20 вопросов)	5	16
	ИТОГО (за 3 этап обучения)	25	
	б) электронное тестирование – 1 тест (80 вопросов), зачет	25	17-18
	ВСЕГО	100	

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Компьютеры	12	
Лаборатория физического моделирования	1 (ауд. 324)	Экспериментальные измерения характеристик электрических полей
Программный комплекс WLF	По кол-ву ПК	Обработка и интерпретация полевых материалов
Программный комплекс ОЗ_ЕЭП-СВ	По кол-ву ПК	Обработка и интерпретация полевых материалов
Программы: Word ^{XP} , Excel ^{XP}	2	Расчёты параметров электромагнитных полей
Программа SURFER	1	Построение карт, разрезов
Программа Corel Draw	1	Оформление графических построений
Компилятор Fortran	1	Построение расчетных программных модулей

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Интерпретация данных электроразведки

Кафедра прикладная геофизика

курс 8 семестр

Код, направление подготовки/ специальность 21.05.03. «Технология геологической разведки»

специализации: 1 - «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»

Форма обучения:

очная: 4

I. 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	Количество обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
Основная	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.] ; под ред. В. К. Хмелевского ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - М. : КДУ, 2007. - 320 с.	2007	У	ЛС	129	30	100	БИК	-
	Пылаев, А. М. Руководство по интерпретации ВЭЗ [Текст] : производственно-практическое издание / А. М. Пылаев. - Тюмень : [б. и.], 2003. - 31 с.	2003			Л.р.Пз	32	30	100	БИК
Дополнительная	Матвеев, Борис Константинович. Электроразведка: учебник для студентов геофизических специальностей вузов [Текст] : учебник / Б. К. Матвеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Недра, 1990. - 368 с.	1990	У	Л, С	25	30	100	БИК	-

Зав. кафедрой С.К. Туренко (С.К. Туренко)
« 21 » ср 2018 г.

Директор БИК Д.Х. Каюкова

Составлено БИК С.М. М. Ситникова



КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Интерпретация данных электроразведки

Форма обучения:

Кафедра прикладная геофизика

очная: 4 курс 8 семестр

Код, направление подготовки/ специализация 21.05.03. «Технология геологической разведки»

специализации: 1 - «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»

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	Количество обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
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 ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - М. : КДУ, 2007. - 320 с.	2007	У	Л, С	129	30	100	БИК	-
	Пылаев, А. М. Руководство по интерпретации ВЭЗ [Текст] : производственно-практическое издание / А. М. Пылаев. - Тюмень : [б. и.], 2003. - 31 с.	2003			Л.р.Пз	32	30	100	БИК,
Дополнительная	Матвеев, Борис Константинович. Электроразведка: учебник для студентов геофизических специальностей вузов [Текст] : учебник / Б. К. Матвеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Недра, 1990. - 368 с.	1990	У	Л, С	29	30	100	БИК	-

Зав. кафедрой _____ (С.К. Туренко)

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

«___» _____ 2018 г.