

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.19.06 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Геофизические исследования скважин

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

Направленность (профиль)

21.05.03 специализация N 1 "Геофизические методы поиска и разведки
месторождений полезных ископаемых"

Форма обучения

очная

Год набора

2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Геофизические исследования скважин» является формирование у студентов правильного представления о возможностях методов геофизических исследований скважин и их месте в общем комплексе работ, связанных с разведкой и разработкой месторождений полезных ископаемых. Основное внимание при изучении курса уделяется методам геофизических исследований скважин (ГИС), их комплексированию, использованию данных ГИС в процессе бурения скважин, после бурения, для выделения продуктивных горизонтов и оценки их параметров, оценки технического состояния скважин, применения комплекса ГИС при разработке месторождений. Изучив дисциплину «Геофизические исследования скважин», студент должен не только приобрести определенную совокупность знаний, но и уметь их использовать при решении геологических и технических задач.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины «Геофизические исследования скважин (ГИС)» заключаются в формировании у студентов целостного представления об основных методах геофизических исследований скважин и способах геологической интерпретации данных ГИС. В разделах курса последовательно излагаются цели геофизических исследований и способы решения геологических и технологических задач геологии и разработки месторождений; физические основы электрических, акустических, радиоактивных, термических, магнитных и др. методов исследования скважин; сведения об аппаратуре и оборудовании; методики и технологии обработки и интерпретации материалов геофизических исследований скважин, новые технологии проведения ГИС.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-2: самостоятельным приобретением новых знаний и умений с помощью информационных технологий и использованием их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	
ОПК-2: самостоятельным приобретением новых знаний и умений с помощью информационных технологий и использованием их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Место геофизических исследований скважин при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых Направления и задачи, решаемые комплексом ГИС Возможности комплексирования ГИС с наземными методами для решения пространственных задач и геофизического мониторинга Правильно сформулировать стоящие перед ним задачи по выбору комплекса ГИС Определять петрофизические характеристики горных пород по физическим параметрам,

	<p>определяемым в конце обработки</p> <p>Способами геофизического и литологического расчленения разреза скважины</p> <p>Основами выбора метода для решения конкретных задач</p>
<p>ОПК-4: способностью организовать свой труд на научной основе, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований</p>	
<p>ОПК-4: способностью организовать свой труд на научной основе, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований</p>	<p>Геолого-геофизическую модель объекта исследований</p> <p>Правильно выбрать технологию проведения ГИС</p> <p>Определять литотип по комплексу петрофизических характеристик</p> <p>Приемами обработки и интерпретации основных методов ГИС и составления геолого-геофизических моделей</p>
<p>ПК-1: умением и наличием профессиональной потребности отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей</p>	
<p>ПК-1: умением и наличием профессиональной потребности отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей</p>	<p>Классификацию методов ГИС</p> <p>Оценить качество полученных материалов</p> <p>Определять фильтрационно-емкостные свойства горных пород</p> <p>Навыками поиска необходимой информации из опубликованных источников о различных методах геофизических исследований скважин, их физических основах, приемов обработки и интерпретации</p>
<p>ПСК-1.4: способностью профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения</p>	
<p>ПСК-1.4: способностью профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения</p>	<p>Физические основы методов ГИС</p> <p>Основные приемы обработки и интерпретации диаграмм</p> <p>Производить геофизическое расчленение разреза скважины по диаграммам каротажа</p> <p>Проектировать комплекс методов ГИС для решения конкретных задач</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,89 (68)	
занятия лекционного типа	0,94 (34)	
лабораторные работы	0,94 (34)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,11 (76)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС		
1. Введение в дисциплину.									
	1. Введение в дисциплину.	2							
	2.							2	
2. Свойства горных пород.									
	1. Свойства горных пород.	2							
	2.							2	
3. Техника и технологии проведения ГИС. Классификация методов ГИС									
	1. Техника и технологии проведения ГИС. Классификация методов ГИС. Проведение ГИС. Классификации методов ГИС и решаемые геологические, технологические и технические задачи. Интерпретация методов ГИС.	4							
	2.							2	
4. Методы определения литологии ПС и ГК									

1. Методы определения литологии ПС и ГК Метод потенциалов самопроизвольной поляризации (ПС). Определение глинистости. Диффузионно-адсорбционный потенциал. Радиоактивный каротаж (ГК). Литологическое расчленение разреза. Увязка других методов ГИС.	2							
2. Метод потенциалов самопроизвольной поляризации (ПС). Определение глинистости. Диффузионно-адсорбционный потенциал. Радиоактивный каротаж (ГК).					4			
3.							4	
5. Акустический каротаж.								
1. Акустический каротаж. Упругие свойства горных пород и параметры (интервальное время, амплитуды, коэффициент поглощения упругих волн), регистрируемые в скважинах. Акустические каротажи (АК) по скорости и по поглощению упругих волн. Типы волн и характер их распространения в скважине. Двух- и многоэлементные зонды. Конфигурация временных и амплитудных диаграмм. Фазокорреляционные диаграммы. Задачи, решаемые АК. Методы акустического телевидения.	4							
2. Двух- и многоэлементные зонды. Конфигурация временных и амплитудных диаграмм. Фазокорреляционные диаграммы					4			
3.							4	
6. Радиоактивные методы каротажа.								

<p>1. Радиометрические и ядерно-физические методы исследования скважин</p> <p>Общая характеристика методов радиометрии скважин, преимущества и недостатки, их роль в комплексе геофизических исследований скважин. Радиоактивные свойства горных пород, характеристические излучения и параметры, измеряемые в скважинах.</p> <p>Гамма-каротаж принцип измерения в скважине, область применения. Качественная и количественная интерпретация диаграмм. Спектрометрический гамма-каротаж.</p> <p>Гамма-гамма каротаж (ГГК). Физические основы метода, модификации – плотностной (ГГК-П) и селективный (ГГК-С) гамма-гамма каротаж. Область использования.</p> <p>Нейтронный каротаж (НК). Основы теории нейтронных методов; нейтронные свойства пород и флюидов, взаимодействие нейтронов с веществом. Нейтрон-нейтронные методы по тепловым и надтепловым нейтронам (ННК-Т, ННК-НТ). Их преимущества и недостатки, области применения.</p> <p>Нейтронный гамма-каротаж (НГК). Влияние размера зонда, скважинных условий и условий измерения на регистрируемые величины. Калибровка. Решаемые задачи. Спектрометрический НГК.</p> <p>Нейтронные методы в импульсном варианте.</p> <p>Модификации, методика проведения исследований, решаемые задачи.</p> <p>Метод наведенной активности и гамма-нейтронный методы. Физические основы методов, способы регистрации, решаемые задачи.</p> <p>Аппаратура радиометрии скважин. Стационарные источники гамма-излучений и нейтронов. Генераторы ядерных излучений. Устройство скважинного радиометра. Типы индикаторов гамма и нейтронных излучений: ионизационные и сцинтилляционные счетчики. Технология радиометрических исследований скважин.</p>	<p>4</p> <p>8</p>							
--	-------------------	--	--	--	--	--	--	--

2. Исследование кривых ГК, НК и их связи с литологией. Определение глинистости разреза. Определение интервалов газонасыщения					4			
3.							16	
7. Электрические методы каротажа.								

<p>1. Электрические методы каротажа. Методы кажущегося сопротивления (КС). Электрическое удельное сопротивление горных пород и его зависимость: от минерального состава, проводящих включений, водо-, нефте- и газонасыщенности, температуры, структурных и текстурных особенностей горных пород. Основные сведения о распределении электрического поля и определение электрического сопротивления в однородной и неоднородной средах в условиях скважины. Кажущееся сопротивление. Принцип взаимности. Прямые задачи метода КС и методы их решения. Среда с плоско-параллельными границами раздела. Среда с коаксиально-цилиндрическими границами раздела. Форма кривых КС: пласт неограниченной мощности, потенциал- и градиент-зонды; пласты ограниченной мощности, потенциал- и градиент-зонды. Боковое каротажное зондирование (БКЗ). Назначение, методика применения, обработка и примеры интерпретации полученных данных, область применения. Выбор оптимальных зондов для стандартной электрометрии скважин. Боковой каротаж (БК). Трехэлектродный, семиэлектродный и девятиэлектродный зонды БК: их назначение, принцип измерения, геометрический фактор и методика применения. Типичные диаграммы экранированных зондов. Микрокаротаж (МК): назначение, типы микрозондов, их калибровка, типичные диаграммы, область применения. Микробоковой каротаж (МБК): назначение, типы микроэкранированных зондов, типичные диаграммы, область применения. Индукционный каротаж (ИК). Физические основы ИК, применяемые модификации, понятие о пространственном геометрическом факторе. Типы индукционных зондов. Типичные диаграммы ИК. Область применения. Высокочастотное индукционное каротажное изопараметрическое зондирование (ВИКИЗ), область применения. Физические основы, рабочие частоты,</p>	<p>4</p> <p>10</p>							
---	--------------------	--	--	--	--	--	--	--

2. Определение электрических характеристик разреза, истинного сопротивления пластов. Определение УЭС пластовой воды по палетным диаграммам. Определение характера насыщения флюида					4			
3.							5	
8. Комплексование методов ГИС при исследовании нефтяных и газовых скважин. Комплексная интерпретация результатов								
1. Комплексование методов ГИС при исследовании нефтяных и газовых скважин. Комплексная интерпретация результатов ГИС. Фильтрационно-емкостные свойства (пористость, флюидонасыщенность, глинистость, проницаемость) пластов коллекторов. Связь основных геофизических параметров с фильтрационно-емкостными свойствами. Обоснование и выбор петрофизических моделей. Выбор и обоснование рационального комплекса ГИС. Комплексная геологическая интерпретация данных ГИС: литологическое расчленение разреза, выделение коллекторов; определение характера насыщения и положения водо-нефтяного контакта (ВНК) определение фильтрационно-емкостных параметров. Подсчет запасов	4							
2. Комплексная интерпретация данных ГИС. Расчленение разреза, определение литологии пород, выделение коллекторов, определение фильтрационно-емкостных характеристик коллекторов. Построение связей «кern-кern», «кern-ГИС», «ГИС-ГИС»					14			
3.							5	
9. Специальные методы исследования скважин. Методы промыслово-геофизического контроля								

1. Специальные методы исследования скважин (микроимджеры, ядерно-магнитный каротаж, кросс-дипольный акустический). Методы промыслово-геофизического контроля (термометрия, барометрия, резистивиметрия, дебитометрия, влагометрия)	8							
2. Оценка качества цементирования скважин. Перфорация. Определение технического состояния скважин. Определение объёма цемента для обсадной колонны по методу кавернометрии. Определение интервалов прорывов воды, заколонной циркуляции, интервалов притоков.					4			
3.							36	
Всего	34				34		76	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Стандартный Microsoft Office
2. GeoOffice Solver,
3. Techlog,
4. Geolog

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Компьютерный класс, проектор