

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**Филиал государственного учреждения высшего
профессионального образования**

**«Российский государственный университет
нефти и газа имени И.М. Губкина в городе Ташкенте**

«УТВЕРЖДАЮ»

**Первый заместитель директора
Логунов В.П.**

«_____» _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН

**Направление подготовки (специальности)
21.05.03. «Технология геологической разведки»**

**Специализация:
Геофизические методы исследования скважин
Сейсморазведка**

**Квалификация (степень) выпускника
специалист**

**Форма обучения
Очная**

Ташкент 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является образование необходимой начальной базы знаний по объектам будущей профессиональной деятельности: геолого-технические условия проведения геофизических исследований скважин (ГИС); технология проведения исследований на скважине; классификация методов ГИС по изучаемым физическим параметрам; методы контроля технического состояния скважин; геолого-технологические исследования скважин в процессе бурения; прострелочно-взрывные работы в скважинах; применение ГИС для решения различных геолого-технических задач.

Изучение дисциплины позволит студентам овладеть основными принципами методик выполнения исследований скважинными геофизическими методами и способами обработки первичных геофизических данных, получаемых на скважине.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Геофизические исследования скважин» представляет собой дисциплину базовой части цикла профессиональных дисциплин (С3) и относится к специализациям: «Геофизические методы исследования скважин», «Сейсморазведка».

Дисциплина базируется на дисциплинах математического и естественнонаучного цикла (С2) и формирует знания студентов для освоения профессиональных дисциплин (С3): «Метрология, стандартизация, сертификация», «Ядерная геофизика и радиометрия скважин», «Электромагнитные и акустические исследования скважин», «Аппаратура ГИС», «Интерпретация данных ГИС», «Геофизические методы контроля разработки МПИ», учебной и производственной геофизических практик.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие способности, реализующие общекультурные и профессиональные компетенции основной образовательной программы ФГОС ВПО:

- представлять современную картину мира на основе целостной системы естественно - научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни и культуры (ОК-1);
- обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения (ОК-2);
- самостоятельно приобретать новые знания и умения с помощью информационных технологий и использовать их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ПК-2)
- быть готовым к работе в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников, формировать цели команды в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам (ПК- 3);
- понимать значимость своей будущей специальности, ответственного отношения к своей трудовой деятельности (ПК-5);
- самостоятельно принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции, работать над междисциплинарными проектами (ПК-6);
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-8);
- владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК-9);

- уметь и иметь профессиональную потребность отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлять профессиональный интерес к развитию смежных областей (ПК-10);

- уметь разработать и организовать внедрение мероприятий, обеспечивающее: решение стоящих перед коллективом задач в области технологий геологической разведки на наиболее высокотехнологическом уровне; своевременное выполнение корректировки ранее принятых технологических параметров при изменении условий производства работ; выполнение правил безопасного труда и охрану окружающей среды на объектах геологической разведки (ПК-12);

- уметь разрабатывать технологические процессы геологической разведки и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях (ПК-13);

- осуществлять выполнение проектов геологической разведки и управлять этими проектами (ПК-14);

- уметь выявлять объекты для улучшения технологии и техники геологической разведки (ПК-15);

- разрабатывать производственные проекты для проведения геологической разведки (ПК-17);

- прогнозировать потребности в высоких технологиях для более профессионального составления технических проектов на геологическую разведку (ПК-18);

- выполнять разделы проектов на технологии геологической разведки в соответствии с современными требованиями промышленности (ПК-19);

- организовать контроль выполнения разрабатываемых проектов на проведение геологической разведки (ПК-20);

- иметь высокую теоретическую и математическую подготовку, а также подготовку по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющую быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач (ПК-24);

- находить, анализировать и перерабатывать информацию, используя современные информационные технологии (ПК-25);

- эффективно управлять производственно-технологическими процессами предприятий геологической разведки на основе современных научных достижений, отечественной и зарубежной практики (ПК-32);

- систематизировать и внедрять безопасные методы ведения геологоразведочных работ, вести целенаправленную работу по снижению производственного травматизма (ПК-35);

- обосновывать и принимать решения в сфере деятельности предприятий геологоразведки (ПК-45).

В итоге освоения дисциплины, обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Студент должен знать:

- структуру и назначение геофизической службы, перечень и функции основных подразделений, типовые составы отрядов и партий (ОК-1, ПК-3, 18, 20, 25, 32, 35, 45);

- принципы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых геофизическими методами (ОК-1, 2; ПК-12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20);

- технологию проведения исследований в разведочной и действующей скважинах (ОК-2; ПК-20; ПСК-2.1, 2.2);

- основные направления применения ГИС, современные технологии и технику ГИС (ОК-1, 2; ПК-3, 5, 6, 10, 12, 13, 20, ПСК-2.1, 2.2);

1	Основные направления применения ГИС. Современный комплекс геофизических и гео-химических исследований скважин и прострелочно-взрывных работ	3	1-2	6	2	8	ОК-2, ПК-2, 3, 5, 8,10, 18, 19, 24, 25,35	КР1-н2
2	Электрические методы исследования скважин		3-6	6	4	16	ОК-1, ПК-2, 5, 6, 8, 12, 13, 14, 15, 25, 32, ПСК-2.1, 2.2	Т-4н, ЗО(ЛР) - 5н, ДЗ1-6н,
3	Методы радиометрии нефтегазовых скважин		7- 10	6	4	16	ОК-1, 2; ПК-2, 5, 6, 9, 12, 14, 15, 32, ПСК-2.1, 2.2	ДЗ2-8н, ЗО(ЛР) - 9н, КР2- 10н
4	Термические методы исследования скважин		11- 12	6	4	8	ОК-1, 2; ПК-2, 5, 6, 12, 13, 14, 15, 20, ПСК-2.1, 2.2	ЗО(ЛР) - 12н
5	Акустические методы исследования скважин		13- 14	6	2	8	ОК-1; ПК-2, 5,6, 12, 13, 14, 15,20, ПСК-2.1, 2.2	ЗО(ЛР)-14н
6	Геологическое истолкование результатов. Определение пористости и нефтегазонасыщенности продуктивных коллекторов.		15- 18	6	4	16	ОК-2, ПК-5, 6, 8, 17, 19,32, 45, ПСК-2.2	КОЛ - 16н ДЗ-17н Зачет
7	Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин	4	1-4	8	4	9	ПК-10, 13, 15, 17, 18, ПСК-2.1, 2.2	ЗО(ЛР) – 3н ДЗ-4н
8	Исследование технического состояния скважин		5-8	8	4	9	ОК-2; ПК-8, 12, 13, 15, 18,35,45	ДЗ-7н КР3 - 8 н
9	Геофизические методы исследования при испытании и опробовании скважин		9-10	8	2	4	ОК-2, ПК-9, 32, 35,45, ПСК-2.1, 2.2	СР-10н
10	Использование данных ГИС для контроля разработки месторождений нефти и газа		11-14	6	4	9	ОК-2, ПК-2, 5, 6, 12, 13, 14, 15,20, ПСК-2.1, 2.2	ЗО(ЛР)-12н
11	Современное состояние и организация промыслово- геофизических работ		15-17	4	3	7	ОК-1, 2, ПК-3, 18,20, 25, 32, 35, 45	Экзамен
ИТОГО				70	35	121		216

Л - лекции, ЛР - лабораторные работы, СР - самостоятельная работа, КОЛ - коллоквиумы, КР - контрольные работы, ДЗ - домашние задания, Р - рефераты, ЗО(ЛР) - защита отчета по лабораторным работам, Т - тест

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Общая трудоемкость дисциплины	394			97	109			188		
Аудиторные занятия	264			72	84			108		
Лекции	70			36	34					
Практические занятия (ПЗ)	108							108		
Семинары (С)										
Лабораторные работы (ЛР)	70			36	34					
и (или) другие виды аудиторных занятий										
Промежуточный контроль	130			25	25			80		
Курсовой проект (работа)										
Расчетно-графические работы										
Реферат										
и (или) другие виды самостоятельной работы										
Виды итогового контроля: зачет (З), экзамен (Э)					Э					

4.1 Содержание разделов дисциплины

1. Введение. Основные направления применения ГИС. Современный комплекс геофизических и геохимических исследований скважин и прострелочно-взрывных работ. Технологии геофизических исследований скважин.

Содержание курса, его связь со смежными дисциплинами. Исторический обзор возникновения и развития геофизических исследований скважин в России и за рубежом. Роль отечественных и зарубежных ученых, работников промышленности, научных и производственных учреждений в развитии геофизических методов исследования скважин.

Краткий обзор и классификация методов ГИС. Круг задач, решаемый методами ГИС при поисковом, разведочном и эксплуатационном бурении. Объект исследований: скважина как источник информации о геологическом строении и петрофизических характеристиках горных пород: виды бурения скважин, роль промывочной жидкости, понятие о фильтрации промывочной жидкости в породе и ее влиянии на величину истинных геофизических параметров. Информационная модель ГИС, иллюстрирующая схему передачи информации при изучении разрезов скважин геофизическими методами.

Техника и методика геофизических исследований скважин. Оборудование геофизических партий. Геофизический кабель. Принцип телеметрии скважин как способ измерения и передачи геофизической информации, глубинная и наземная измерительная аппаратура. Особенности геофизических исследований наклонно-направленных и горизонтальных скважин.

Подготовка ствола скважины к измерениям. Техника безопасности при ГИРС.

Изучение разрезов при редкой сети расположения скважин. Геофизические и геолого-технологические исследования скважин. Петрофизические исследования по шламу и керну. Методология изучения не вскрытого бурением околоскважинного пространства.

2. Электрические методы исследований скважин

Метод кажущегося сопротивления (КС). Физические основы метода, применяемые модификации. Электрическое удельное сопротивление горных пород и его зависимость: от минерального состава, проводящих включений, водо-, нефте- и газонасыщенности, температуры, структурных и текстурных особенностей горных пород. Принцип его измерения в скважинах. Основные сведения о распределении электрического поля и определение элек-

трического сопротивления в однородной и неоднородной средах в условиях скважины. Кажущееся сопротивление. Принцип взаимности.

Зонды. Зонды метода КС (способ обычных зондов): типы зондов, их классификация, обозначения. Типичные диаграммы КС, измеренного потенциал и градиент-зондами.

Характер распределения электрического поля в неоднородной среде. Среда с плоско-параллельными границами раздела: общий случай решения задачи методом зеркальных изображений Томсона.

Характер распределения электрического поля в неоднородной среде. Среда с коаксиально-цилиндрическими границами раздела: общий случай решения задачи.

Форма кривых КС: пласт неограниченной мощности, потенциал- и градиент-зонды; пласты ограниченной мощности, потенциал- и градиент-зонды.

Боковое электрическое зондирование (БЭЗ). Назначение, методика применения, обработка и примеры интерпретации полученных данных, область применения. Выбор оптимальных зондов для стандартной электрометрии скважин.

Метод сопротивления экранированного заземления (СЭЗ-БК). Одноэлектродный способ сопротивления заземления, способ экранированных зондов. Трехэлектродный, семиэлектродный и девятиэлектродный экранированные зонды: их назначение, принцип измерения, геометрический фактор и методика применения. Типичные диаграммы экранированных зондов. Типы аппаратуры.

Индукционный метод (ИМ). Физические основы ИМ, применяемые модификации, понятие о пространственном геометрическом факторе. Типы индукционных зондов. Типичные диаграммы ИМ. Аппаратура ИМ. Область применения.

Метод малых зондов. Резистивиметрия: физические основы, назначение, модификации. Наземные и скважинные резистивиметры, их калибровка, область применения. Микрозондирование (МЗ): назначение, типы микрозондов, их калибровка, типичные диаграммы, область применения. Микроэкранированные зонды (МБК): назначение, типы микроэкранированных зондов, типичные диаграммы, область применения.

Метод потенциалов собственной поляризации пород (СП). Назначение, методика применения, принцип измерения. Диффузионно-адсорбционные, окислительно-восстановительные и фильтрационные потенциалы. Статическая амплитуда СП, Диаграммы потенциалов СП против пластов с различной электрохимической активностью. Потенциалы СП в скважинах. Форма кривых СП и влияние на нее различных факторов. Сторонние потенциалы в скважине. Решаемые задачи и область использования метода.

Аппаратура для электрометрических исследований. Общий принцип построения аппаратуры для проведения ГИС. Электрические схемы измерений. Блок-схема и краткая характеристика геофизических станций. Технология проведения электрометрических исследований в скважинах.

Диэлектрический метод. Физические основы, принцип измерений, модификации, типы кривых, область применения.

Ядерно-магнитный метод (ЯМК). Физические основы, принцип измерений, типы кривых, аппаратура, решаемые задачи, область применения.

3. Методы радиометрии нефтегазовых скважин

Общая характеристика методов радиометрии скважин, преимущества и недостатки, их роль в комплексе геофизических исследований бурящихся и действующих скважин. Радиоактивные свойства горных пород, характеристические излучения и параметры, измеряемые в скважинах.

Гамма-методы (ГМ). Физические основы применения гамма-методов. Основные процессы взаимодействия гамма-квантов с веществом. Единицы измерения радиоактивности.

Гамма-метод: физическая сущность метода, принцип измерения в скважине, область применения. Учет влияния на регистрируемую интенсивность окружающей среды и конст-

рукции скважины. Форма кривых. Качественная и количественная интерпретация диаграмм. Спектрометрический гамма-метод.

Метод рассеянного гамма-излучения (ГГМ). Физические основы метода, модификации - плотностной и селективный. Формы кривых, влияние размера зонда на характер диаграмм ГГМ. Область использования.

Метод изотопов: физическая сущность метода, назначение, возможности и ограничены.

Нейтронные методы исследования скважин. Основы теории нейтронных методов нейтронные свойства пород и флюидов, взаимодействие нейтронов с веществом. Нейтрон-нейтронные методы по тепловым и надтепловым нейтронам (НН-Т, НН-НТ). Их преимущества и недостатки, области применения.

Нейтронный гамма-метод (НГМ). Физические основы метода. Влияние размера зонда, скважинных условий и условий измерения на регистрируемые величины. Форма кривых. Калибровка. Решаемые задачи. Спектрометрический НГМ.

Нейтронные методы в импульсном варианте. Модификации, методика проведения исследований, решаемые задачи.

Метод наведенной активности и гамма-нейтронный методы. Физические основы методов, способы регистрации, решаемые задачи.

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. Двухканальная и многоканальная аппаратура радиометрии скважин: блок-схема, принцип действия. Технология радиометрических исследований скважин: выбор скорости регистрации, учет влияния инерционности аппаратуры.

4. Термические методы исследования скважин

Тепловые свойства горных пород и параметры, измеряемые в скважинах. Методы естественного и искусственного тепловых полей термометрии скважин: физические основы, применяемые модификации, типичные геотермограммы. Типы скважинных термометров. Методика проведения исследований и область использования термометрии скважин.

5. Акустические методы исследования скважин

Упругие свойства горных пород и параметры (интервальное время, амплитуды, коэффициент поглощения упругих волн), регистрируемые в скважинах.

Акустические методы исследования - по скорости и по поглощению упругих волн. Физические основы методов. Типы волн и характер их распространения в скважине.

Принцип регистрации. Двух- и многоэлементные зонды. Конфигурация временных и амплитудных диаграмм. Фазокорреляционные диаграммы.

Аппаратура: датчики и приемники упругих колебаний, электрические схемы измерения, типы используемой аппаратуры. Задачи, решаемые АМ. Сейсмометрия скважин. Методы акустического телевидения.

6. Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин

Методы получения геолого-геофизической и технологической информации в процессе бурения: детальный механический метод, метод энергоемкости, методы изучения характеристик гидравлической системы и т.п. Физические основы методов.

Газометрия скважин: физико-химические основы метода, применяемые модификации. Технологическая схема проведения исследований. Обработка и представление результатов. Хромотография. Область использования методов, изучаемые параметры, решаемые задачи.

Люминисцентно-битумный метод: физико-химические основы метода, область применения.

Информационно-измерительные системы ГТИ. Типы станций геолого-технологического контроля.

7. Исследования технического состояния скважин

Инклинометрия скважин, кавернометрия и профилометрия скважин:

решаемые задачи, регистрируемые параметры, типы инклинометров, принцип их действия, изображение и использование результатов.

Цементометрия скважин: применение термических, радиоактивных и акустических методов исследований цементного кольца в затрубном пространстве. Цементометры, их принцип действия, устройство. Представление и использование данных цементометрии.

Притокометрия скважин. Применение геофизических методов для определения мест притоков, поглощений и затрубной циркуляции жидкости в скважинах.

Контроль за техническим состоянием технических колонн в скважинах.

8. Геофизические методы исследования при испытании и опробовании скважин

Прострелочные и взрывные работы в скважинах. Перфорация. Основные типы перфораторов, принцип их действия, устройство, применение. Торпедирование: типы торпед, устройство, применение.

Отбор образцов пород из стенок скважины: типы боковых грунтоносов, принцип действия, устройство, применение. Отбор образцов флюидов из стенок скважины: типы пробоотборников, принцип действия, устройство, применение.

Пластовые испытатели на трубах - конструкция и их использование для повышения эффективности выделения пород - коллекторов.

9. Геологическое истолкование результатов. Определение пористости и нефтегазонасыщенности продуктивных коллекторов.

Основные принципы литологического расчленения разрезов скважин. Выделение глинистых и плотных прослоев по данным стандартного комплекса ГИС. Выделение межзерновых коллекторов в терригенном разрезе. Корреляция разрезов.

Определение коэффициента пористости межзерновых коллекторов.

Определение характера проникновения промывочной жидкости в пласт. Оценка характера насыщения коллекторов.

Определение нефтегазонасыщенности по данным об удельном электрическом сопротивлении.

10. Использование данных ГИС для контроля разработки месторождений нефти и газа

Задачи контроля: определение начального и текущего положения ВНК, ГВК, профилей притока. Использование методов РК для контроля за продвижением контактов. Временные измерения. Возможности контроля продвижения пресных вод при закачке. Наблюдение за температурным режимом залежи.

Дебитометрия и расходомерия скважин.

Типы дебитометров, их сравнительные характеристики. Исследование динамики отбора и поглощения жидкостей в эксплуатационных и нагнетательных скважинах. Методы определения состава флюидов в стволе скважин: влагометрия, плотнометрия, резистивиметрия.

11. Современное состояние и организация промыслово-геофизических работ.

Перечень и функции основных подразделений, типовые составы отрядов и партий и т.д. Структура геофизической службы.

Принципы формирования рациональных комплексов ГИС.

Значение геофизических методов в обеспечении высоких темпов развития нефтяной и газовой промышленности. Особенности нефтегазопоисковых работ на современном этапе.

Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности. Техника безопасности при работе на скважине. Нормы радиационной безопасности.

4.2. Основные темы лабораторных работ и практических занятий

№ 1. Технология геофизических исследований.

№ 2. Каротажные кабели и их эксплуатация.

№ 3. Геофизические лаборатории и станции. Знакомство с функциями инженера-оператора на тренажере оператора геофизической станции

№ 4. Система скважина-пласт. Информационная модель ГИС.

№ 5. Удельное электрическое сопротивление вод и неглинистых горных пород. Влияние зоны проникновения на удельное электрическое сопротивление.

№ 6. Исследование формы кривых кажущегося сопротивления измеряемого трехэлектродными нефокусированными зондами.

№ 7. Принципы количественной интерпретации данных БЭЗ и приобретение практических навыков в обработке диаграмм метода.

№ 8. Микрозондирование. Особенности диаграмм микрозондов.

№ 9. Изучение физических основ, принципа действия т устройства аппаратуры термометрии, исследование основных характеристик термометров.

№ 10. Изучение принципа действия и устройства инклинометров, способов изображения результатов измерения искривления скважин, построение горизонтальной и вертикальной проекций осей скважин.

№ 11. Изучение блок-схемы скважинного радиометра, устройства интегратора. Особенности диаграмм методов радиометрии.

№ 12. Контроль технического состояния скважин методами ГИС.

№ 13. Использование геофизических методов для контроля за разработкой залежей нефти и газа.

№ 14. Ознакомление с основами газометрии скважин, изучение методики, техники и порядка выполнения газометрических исследований, обработка и интерпретация получаемых результатов.

№ 15. Первичная обработка геофизических данных на тренажере геофизической станции.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Геофизические исследования скважин» используются различные образовательные технологии: лекции с применением компьютерного проектора; лабораторные работы включают разбор конкретных ситуаций в режиме деловых игр с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, самостоятельная работа студентов предусматривает работу под руководством преподавателей (консультации), выполнение домашних заданий, подготовку к контрольным работам, коллоквиум, реферативную деятельность. В рамках курса предусмотрены встречи с специалистами российских научно-исследовательских и производственных организаций, и зарубежных компаний.

Умения и навыки, полученные в результате изучения дисциплины, закрепляются в ходе учебной геофизической практики. Усвоенные знания в дальнейшем служат основой для изучения специальных дисциплин.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В ходе преподавания курса «Геофизические исследования скважин» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы как: собеседования при защите отчета по лабораторным работам, коллоквиумы, обсуждением реферативных работ, домашние задания и контрольные работы с оценкой. По итогам обучения проводятся зачет и экзамен.

6.1. Примерный перечень заданий для самостоятельной работы студентов

Раздел 1. Основные направления применения ГИС. Современный комплекс геофизических и геохимических исследований скважин и прострелочно-взрывных работ (ОК-2, ПК-2,3,5, 8, 10, 18, 19, 24, 25,35).

1. Какие физические поля используют в методах ГИС?
2. Перечислите группы методов, используемых при геофизических исследованиях скважин.
3. Перечислите задачи, решаемые с помощью методов ГИС в обсаженной скважине.
4. Перечислите задачи ГИС в открытом стволе.
5. Перечислите промежуточные зоны между скважиной и неизменной частью пласта.
6. Какие требования предъявляются в подготовке ствола скважины и наземного оборудования для проведения геофизических работ?
7. С чем связаны остановки прибора в скважине при проведении исследований и какие действия должен предпринимать работающий персонал?
8. Опишите состав устьевого оборудования при работах в действующих скважинах.
9. В чем заключаются особенности проведения ГИС в эксплуатационных и нагнетательных скважинах?
10. Назовите основные особенности геофизических исследований горизонтальных скважин.

Раздел 2. Электрические методы исследования скважин (ПК-2, 5, 6, 8, 12, 13, 14, 15, 32, ПСК-2.1,2.2)

1. От каких факторов зависит удельное электрическое сопротивление породы? Как изменяется удельное сопротивление твердой фазы пород?
2. Как влияют минерализация и температура на удельное сопротивление поровой воды?
3. Как влияет нефтенасыщенность пород на их удельное сопротивление?
4. Каковы причины проникновения фильтрата бурового раствора в пласт?
5. Что такое кажущееся сопротивление и почему оно отличается от истинного?
6. Что такое эффекты экранирования? Где они наблюдаются? Назовите условия, при которых эффекты экранирования особенно сильно проявляются?
7. Сформулируйте основные правила отбивки границ пластов по диаграммам различных зондов КС.
8. Что такое боковое электрическое зондирование?
9. Как характеризуется пласт-коллектор на диаграммах микрозондов?
10. Как влияет наличие глинистой корки на показания микрозондов?

Раздел 3. Методы радиометрии нефтегазовых скважин (ОК-1, 2; ПК-2, 5, 6, 9, 12, 14, 15,32, ПСК-2.1,2.2)

1. Что такое естественная радиоактивность?
2. В каких единицах измеряются абсолютная активность и гамма-активность радиоактивных препаратов? В каких единицах измеряется естественная и искусственная радиоактивность горных пород приборами на геофизическом кабеле?

3. Назовите виды взаимодействия гамма-квантов с веществом.
4. Расскажите о взаимодействии нейтронов с веществом.
5. Назовите известные Вам источники быстрых нейтронов? Приведите основные ядерные реакции.
6. Какие меры предосторожности применяются при работе с источниками ядерных излучений?
7. Какие процессы возможны при взаимодействии с горной породой жесткого излучения?
8. В чем преимущество двухзондовых приборов ГГМ-II перед однозондовыми?
9. В чем преимущество импульсных нейтронных методов перед стационарными?
10. Дайте определение понятия «среднее время жизни тепловых» нейтронов.
11. Что такое свободная прецессия ядер?
12. Какие задачи решаются по методу ЯМР?

Раздел 4. Термические методы исследования скважин (ОК-1, 2; ПК-2, 5, 6, 12, 13, 14, 15, 20, ПСК-2.1, 2.2)

1. Какие тепловые свойства пород определяют по данным термометрии скважин?
2. Приведите основные законы теплопроводности.
3. Какие требования предъявляются к подготовке скважин для их исследования методами термометрии?
4. Какие геологические задачи решаются по данным термических исследований скважин?
5. Какие задачи решают при изучении локальных и искусственных тепловых полей?

Раздел 5. Акустические методы исследования скважин (ОК-1; ПК-2, 5, 6, 12, 13, 14, 15, 20, ПСК-2.1, 2.2)

1. Какие типы упругих волн изучаются при акустическом методе?
2. Назовите особенности в распространении упругих продольных и поперечных волн.
3. Что такое пьезоэлектрический эффект?
4. Перечислите основные факторы, влияющие на скорость распространения упругих волн в горных породах.
5. Назовите основные информативные параметры, используемые при интерпретации диаграмм акустического метода.

Раздел 6. Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин (ПК- 10, 13, 15, 17, 18, ПСК-2.1, 2.2)

1. Перечислите основные параметры, определяемые при исследовании скважин в процессе бурения.
2. Физические основы механического каротажа и его геологическая информативность.
3. Физические основы и задачи, решаемые методами фильтрационного и дебитометрического каротажа.
4. Назовите принципы интерпретации данных газового каротажа и используемые для этого способы.
5. Перечислите основные группы методов исследования скважин в процессе бурения.
6. Назовите задачи, решаемые методами ГТИ при исследовании скважин в процессе бурения.
7. Каким образом можно осуществить привязку данных исследования шлама к глубинам скважины.

Раздел 7. Исследование технического состояния ствола скважин (ОК-2; ПК-8, 12, 13, 15, 18, 35)

1. Перечислите виды геофизических исследований, используемых для этих целей, и решаемые задачи.
2. Как контролируется положение ствола скважины в пространстве?
3. Объясните, как производят измерения угла и азимута искривления скважины.
4. Для решения каких задач нужно знать фактический диаметр скважины?

5. Перечислите геофизические методы контроля качества цементирования обсадных колонн.

6. Как влияет состояние цементного камня и обсадной колонны на показания акустического цементомера?

7. Объясните физические основы способа определения положения муфтовых соединений.

Раздел 8. Геофизические методы исследования при испытании и опробовании скважин (ОК-2, ПК-9, 32, 35, ПСК-2.1,2.2)

1. Для решения каких задач целесообразно проводить отбор образцов горных пород?

2. Сопоставьте возможности и ограничения стреляющих, сверлящих и дисковых грунтоносов.

3. Применение каких испытателей наиболее эффективно при исследовании неоднородных по насыщению коллекторов?

4. Каково назначение и устройство испытателей пластов на кабеле и на трубах?

5. Для решения каких задач целесообразно проводить прострелочно-взрывные работы в скважинах?

Раздел 9. Геологическое истолкование результатов (ПК-5, 6, 8,17,19, 32, ПСК-2.2)

Изложите способы определения глубины залегания, границ и толщин пластов.

Какие методы ГИС информативны при вскрытии скважины на минерализованной промывочной жидкости?

Какие методы ГИС информативны при вскрытии скважины на РНО?

Назовите комплекс геофизических признаков, позволяющих выделять в разрезе скважины различные типы терригенных пород.

При каких геолого-технологических условиях по данным микрозондирования можно надежно выделить коллекторы?

С помощью каких методов электрометрии можно оценить характер насыщения коллекторов?

Какие методы ГИС используются для оценки удельного электрического сопротивления неизменной части нефтенасыщенных пластов-коллекторов?

Какие петрофизические зависимости необходимы для оценки $K_{нт}$?

Раздел 10. Использование данных ГИС для контроля разработки месторождений нефти и газа (ПК-2, 5, 6, 12, 13, 14, 15, 20, ПСК-2.1, 2.2)

1. Какие задачи решают геофизические методы при контроле разработки месторождений нефти и газа?

2. Какие методы ГИС используют для определения характера насыщения коллекторов в обсаженных металлической колонной скважинах?

3. Изложите физические предпосылки установления ВНК по комплексу НГМ - ННМт.

4. Сформулируйте оптимальные условия для выделения газонасыщенных интервалов по данным нейтронных методов.

5. Назовите недостатки применения стационарных нейтронных методов при определении положения текущих флюидальных контактов.

6. В каких случаях для контроля обводненности пластов могут быть использованы электрические методы?

Раздел 11. Современное состояние и организация промыслово-геофизических работ (ПК-3,18,20,25,32,35,45)

1. Перечислите основные права и обязанности инженера-оператора геофизической партии

2. Перечислите основные права и обязанности начальника геофизической партии

3. Каким образом начальник геофизической партии должен организовать работу с радиоактивными источниками в коллективе геофизической партии

4. Какими знаниями должен обладать молодой специалист для привлечения к работе в партии внедрения новой техники и технологий?

5. Каким образом геофизическое производственное предприятие может получить результаты петрофизических исследований?

6. Каким образом оформляются взаимоотношения промысловых геологов, буровиков и геофизиков при выполнении ГИС ?

6.2. Примерные темы рефератов (ОК-1,2, ПК-2,5,8,10,13,15,18,25,32)

1. Цели и задачи ГИС
2. Геофизические подъемники: назначение, виды, конструкция, функциональная схема
3. Проблема привязки геофизических данных к глубине.
4. Требования к подготовке ствола скважины, наземного оборудования и геофизической аппаратуры для проведения геофизических работ.
5. Каротажные кабели и их эксплуатация
6. Виды электромагнитного каротажа: методы, регистрируемые параметры, решаемые задачи
7. Электрический каротаж через обсадную колонну: возможности и перспективы.
8. Источники быстрых нейтронов.
9. Детекторы гамма-квантов, типы сцинтилляторов
10. Модификации метода искусственной радиоактивности: методы, особенности аппаратуры, решаемые задачи
11. Спектрометрические модификации методов радиометрии: основные особенности, решаемые задачи.
12. Модификации импульсных нейтронных методов: физические основы, особенности аппаратуры, решаемые задачи.
13. Модификации акустических методов исследования скважин
14. Аппаратура волнового акустического каротажа: история создания, современное состояние.
15. Оптические методы исследования шлама
16. Прогнозирование АВПД в процессе бурения
17. Определение литологии пород в процессе бурения
18. Информативность ГТИ при бурении горизонтальных скважин
19. Геофизические методы для определения качества цементирования обсадной колонны в стволе скважины. Физические основы этих методик.
20. Техника и методика испытания пластов.
21. Техника и методика отбора образцов горных пород.
22. Требования безопасности геофизических исследований.

6.3. Примерный перечень вопросов к коллоквиуму (ОК-1,2, ПК-2,5,8,10,13,15,18,19,20,25,32)

1. Задачи, решаемые методами ГИС в разведочных скважинах.
2. Задачи, решаемые методами ГИС в эксплуатационных скважинах.
3. Информационная модель ГИС.
4. Пористость горных пород.
5. Плотность горных пород.
6. Глинистость горных пород.
7. Водонасыщенность и нефтенасыщенность горных пород.
8. Проницаемость горных пород.
9. Удельное электрическое сопротивление природных вод. Способы определения ρ_v , ρ_{ϕ} .
10. Удельное электрическое сопротивление неглинистых горных пород, водо-, нефте- и газонасыщенных.
11. Удельное электрическое сопротивление глинистых горных пород, водо-, нефте- и газонасыщенных.
12. Петрофизическая характеристика объекта исследования при изучении разреза методами сопротивлений.
13. Удельное электрическое сопротивление пород со сложной структурой порового пространства.

14. Изучение кажущегося сопротивления обычными зондами. Классификация обычных зондов КС.
15. Поле точечного источника тока в однородной среде (вывод уравнения для ρ_k).
16. Способы изучения кажущегося сопротивления в различных случаях неоднородной среды. Связь кажущегося сопротивления с истинным (градиент- и потенциал-зонды).
17. Влияние неидеальности зондов на формы кривых КС. Влияние скважины, заполненной промысловой жидкостью на кажущееся сопротивление пластов большой толщины.
18. Влияние зоны проникновения на КС. Совместное влияние пласта конечной толщины и скважины на КС, измеряемое обычными нефокусированными зондами.
19. Метод бокового электрического зондирования. Решаемые задачи. Палетки БЭЗ. Типы кривых зондирования.
20. Интерпретация кривых БЭЗ.
21. Метод микрозондов. Решаемые задачи при изучении разрезов скважин.
22. Фокусированные микрозонды. Принцип измерения КС. Определение удельного электрического сопротивления пород.
23. Фокусирование зондов различной глубинности. Их использование для изучения разрезов скважин.
24. Кажущееся сопротивление при боковом методе. Определение удельного электрического сопротивления пород по данным БК.
25. Физические основы индукционного метода. Зонды индукционного метода. Характеристики зондов.
26. Использование диаграмм кажущейся электропроводности для изучения разрезов скважин. Определение удельного электрического сопротивления пород по данным индукционного метода.

6.4. Примерный перечень вопросов для тестов (ПК-6,14,19)

Соединить начало и окончание предложений:

- 1 . градиент-зондом называется зонд, у которого...
- 2 . потенциал-зондом называется зонд, у которого...
- 3 . у идеального градиент-зонда...
- 4 . у идеального потенциал-зонда...
 - a. ... парные электроды расположены выше непарного.
 - b. ... расстояние между парными электродами стремится к нулю.
 - c. ... расстояние между непарными электродами много меньше, чем между парными.
 - d. ... расстояние между парными электродами много меньше, чем между непарными.
 - e. ... расстояние между парными электродами стремиться к бесконечности.

Соединить начало и окончание предложений:

- 1 . обращенным зондом называется зонд...
- 2 . последовательным зондом называется зонд...
- 3 . однополюсным или зондом прямого питания называется зонд...
- 4 . двухполюсным или зондом взаимного питания называется зонд...
 - a. ... у которого парные электроды расположены выше непарного.
 - b. ... содержащий два токовых и один измерительный электрод.
 - c. ... содержащий один токовый и два измерительных электрода.
 - d. ... у которого парные электроды расположены ниже непарного.
 - e. ... у которого парные электроды сближены.

Соединить начало и окончание предложений:

- 1 . токовыми называются электроды...
- 2 . измерительными называются электроды...
- 3 . парными называются электроды...
 - a. ... включенные в одну и ту же цепь (измерительную или токовую).
 - b. ... включенные в токовую цепь.
 - c. ... включенные в измерительную цепь.

Определить тип, размер и радиус исследования зонда, нарисовать схему расположения электродов, указать на схеме точку записи:

A0.4M0.1N, N0.5M2.0A, A4.0M20.0N, M0.8A0.1B, N8.5M0.5A

Определить тип, размер и радиус исследования зонда, нарисовать схему расположения электродов, указать точку записи:

A1.0M0.1N, N6.0M0.5A, M2.0A0.5B, B20.0A2.5M, M4.0A0.25B

Определить тип, размер и радиус исследования зонда, нарисовать схему расположения электродов, указать на схеме точку записи:

A2.0M0.5N, N8.5M0.5A, B0.25A4.0M, M2.0A0.5B, N0.5M2.0A.

Образец теста №1

Вариант 8.

Соединить начало и окончание предложений:

- 1 . точкой записи зонда служит точка...
- 2 . размер потенциал-зонда определяется расстоянием от непарного электрода до точки...
- 3 . размер градиент-зонда определяется расстоянием от непарного электрода до точки ...
 - a. ... которая расположена посередине между измерительными электродами.
 - b. ... которая совпадает с ближайшим из парных электродов.
 - c. ... которая расположена посередине между сближенными электродами.
 - d. ... которая расположена посередине между парными электродами.

Определить тип, размер и радиус исследования зонда, нарисовать схему расположения электродов, указать на схеме точку записи:

N6.0M0.5A, A4.0M0.5N, B0.1A0.5M, A4.0M20.0N, B7.5A0.5M

6.5. Примерные темы домашних заданий (ПК-6,14,19,20,45)

Оценить удельное электрическое сопротивление пластовых вод на некоторых месторождениях, используя данные анализов вод и значения пластовой температуры

Рассчитать и построить графически кривые кажущегося сопротивления для одной границы раздела при заданных условиях

Расчленить разрез на пласты по данным методов радиометрии согласно правилам отбивки границ пластов.

Провести литологическое расчленение терригенно-карбонатного разреза по комплексу методов МКЗ и кавернометрия

Выделить коллекторы по комплексу методов БК и ИМ

Определить пористость и глинистость коллекторов по данным метода СП

Определить границы пластов, постоянную времени интегрирующей ячейки, скорость движения аппаратуры ГМ и НГМ.

Образец домашнего задания 1

ВАРИАНТ 1.

1. Построить кривые ρ_k .

Для условий: $\rho_2=0.2\rho_1$, $\rho_1=\rho_3$, $h=20L$, $h=0.5L$

- для потенциал-зонда;
- для обращенного градиент-зонда.

Показать влияние скважины на кривые ρ_k .

2. Построить кривые ρ_k для пачки, состоящей из двух пластов толщиной h_1 и h_2 и прослоем между ними толщиной $h_{вм}$.

Для условий: пласты бесконечно высокого сопротивления ρ_p , сопротивление прослоя $\rho_{вм}=1\text{Омм}$, $h_1=0,5L$, $h_2=1,5L$, $h_{вм}=2L$

- для обращенного градиент-зонда;
- для последовательного градиент-зонда.

Образец домашнего задания 2

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДИАГРАММ

ЭКРАНИРОВАННЫХ ЗОНДОВ (БК) И ИНДУКЦИОННОГО МЕТОДА (ИМ).

Скважина 280 Уренгойского газоконденсатного месторождения. Продуктивные отложения – сеноман.

Задание

1. определить границы пластов и их толщину;
2. определить удельное электрическое сопротивление пластов – $\rho_{п}^{БМ}$, $\rho_{п}^{ИМ}$;
3. сравнить значения и сделать заключение о величинах $\rho_{зп}$, $\rho_{п}$ и характере проникновения в пласт.

Исходная информация: $d_c=0.2$ м

$\rho_p=3.5$ Омм при температуре пласта

$\rho_b=0.35$ Омм при температуре пласта

БК – зонд АБК-3

ИМ – зонд 6Ф1

6.6. Примерный перечень вопросов к контрольным работам
(ОК-2, ПК-5,6,8,10,14,15,19,20,24,32,45)

Контрольная работа №1

В чем заключается актуальность геофизических исследований скважин?

Расшифруйте аббревиатуру «ИИС ГИС», перечислите основные элементы.

Перечислите промежуточные зоны между геофизическим прибором и неизменной частью пласта в необсаженной скважине.

Каким образом геофизические измерения «привязывают» к глубине?

В чем заключается информативность геофизических исследований скважин?

Расшифруйте аббревиатуру «АМК ГИС», перечислите основные элементы.

Перечислите промежуточные зоны между геофизическим прибором и неизменной частью пласта в обсаженной скважине

В чем заключаются функции геофизического кабеля? Перечислите основные элементы кабеля?

Приведите последовательность действий при проведении геофизических измерений.

Рассчитайте длину лубрикатора при длине прибора – 10м и длине грузов – 1.5м.

Перечислите физические поля, используемые при геофизических исследованиях скважин

Перечислите промежуточные зоны между геофизическим прибором и неизменной частью пласта в открытом стволе

Чем оснащены геофизические партии?

Приведите основные характеристики геофизического кабеля.

В чем заключаются задачи ГИС при контроле технического состояния скважин?

Однородна ли система скважина-пласт в радиальном направлении? Ответ обоснуйте.

Что такое геофизический подъемник? Для чего он предназначен?

Охарактеризуйте геофизический кабель по шифру: КГЗ-60-150.

Охарактеризуйте геофизический кабель по шифру: КГ7-72-180.

В чем заключается информативность геофизических исследований скважин в открытом стволе

Перечислите промежуточные зоны между геофизическим прибором и неизменной частью пласта в обсаженной скважине

Что содержится в геофизическом подъемнике?

В чем заключается специальное оборудование устья при проведении ГИС в действующих скважинах? Каков вес груза для проведения измерений при давлении в скважине 12 мПа, диаметре кабеля 3.4мм, весе прибора 15кг?

Какое устьевое оборудование необходимо для исследований действующих скважин через НКТ? Каков вес груза для проведения измерений при давлении в скважине 15 мПа, диаметре кабеля 3.2 мм, весе прибора 20кг?

Опишите назначение и устройство лубрикатора? Каков вес груза для проведения измерений при давлении в скважине 15 мПа, диаметре кабеля 3.8мм, весе прибора 10кг?

Как осуществляют спуск приборов в скважину при контроле разработки месторождения?
Каков вес груза для проведения измерений при давлении в скважине 15 мПа, диаметре кабеля 3мм, весе прибора 10кг?

Образец контрольной работы 1

Вариант 3

1. Перечислите физические поля, используемые при геофизических исследованиях скважин
 2. Перечислите промежуточные зоны между геофизическим прибором и неизменной частью пласта в открытом стволе
 3. Чем оснащены геофизические партии?
 4. Приведите основные характеристики геофизического кабеля.
 1. В чем заключается специальное оборудование устья при проведении ГИС в действующих скважинах? Каков вес груза для проведения измерений при давлении в скважине 12 мПа, диаметре кабеля 3.4мм, весе прибора 15кг?
-

Контрольная работа №2

Перечислите наиболее распространенные естественные радиоактивные элементы (ЕРЭ) осадочного чехла

Перечислите виды взаимодействия гамма-квантов с веществом

Какие источники нейтронов Вам известны? Какова энергия испускаемых ими нейтронов?

Какие горные породы отмечаются повышенной радиоактивностью?

Какие естественные радиоактивные элементы используются в качестве источников гамма-излучения в методах искусственной радиоактивности?

Чем отличаются нейтрон-нейтрон методы по тепловым и надтепловым нейтронам?

Отмечаются ли повышенной радиоактивностью ангидрит и кальцит?

Перечислите модификации метода искусственной радиоактивности в открытом стволе.

Как устроен счетчик нейтронов и как он называется?

Что такое период полураспада?

Перечислите модификации метода искусственной радиоактивности в обсаженной скважине.

Что такое микро- и макро- сечения? В каких единицах измеряется микросечение?

Какой естественный радиоактивный элемент обуславливает повышенную радиоактивность глауконита и калиевых полевых шпатов?

Перечислите модификации метода искусственной радиоактивности.

Чем отличаются стационарные и импульсные нейтронные методы?

Какими показаниями отмечаются глины на диаграммах гамма-метода (низкими/ высокими/средними)?

Какой тип взаимодействия гамма-квантов с веществом положен в основу гамма-гамма-плотностного метода (ГГМп)?

Какую характеристику горных пород можно определить по показаниями стационарных нейтронных методов?

Какие типы детекторов гамма-квантов Вам известны?

Какие задачи решают с использованием гамма-гамма-плотностного метода (ГГМп)? гамма-гамма селективного (ГГМс)?

Перечислите нейтронные характеристики горных пород.

Какие счетчики гамма-квантов обладают большей счетной эффективностью: сцинтилляционные или газоразрядные?

Какие задачи решают с использованием гамма-гамма-цементомера? Гамма-гамма-дефектомера? Гамма-гамма-толщиномера?

Что такое «время жизни тепловых нейтронов»?

Какие кристаллы используются в сцинтилляторах?
Как связаны показания гамма-гамма-плотностного метода (ГГМП) с плотностью горных пород (прямо пропорционально или обратно пропорционально)?
Перечислите виды взаимодействия нейтронов с веществом.
Какие виды взаимодействия гамма-квантов с веществом положены в основу литоплотностного метода?
Как связаны показания стационарных нейтронных методов с суммарным эквивалентным водородосодержанием горных пород?
Перечислите гамма-методы, используемые для определения качества цементирования и состояния обсадных колонн
В чем принципиальное отличие активных и пассивных методов радиометрии?
Сколько детекторов гамма-излучения в приборах гамма-гамма-цементомере и гамма-гамма-дефектомере и сколько кривых (диаграмм) получают за одну спуско-подъемную операцию каждым из этих приборов?
Какова глубинность исследования гамма-гамма-методов?

Образец контрольной работы 2

Вариант 2

Закон радиоактивного распада.
Какие типы детекторов гамма-квантов Вам известны?
Приведите классификацию нейтронов по энергиям. Нейтроны каких энергий регистрируются нейтрон-нейтронным методом по тепловым нейтронам (ННМт)?

Контрольная работа №3

Какие типы упругих волн могут распространяться в твердых телах, жидкостях и газах?
Дайте определения следующим терминам, используемым в теории акустических методов: интервальное время, коэффициент затухания, длина зонда, база зонда.
Назовите основные модификации акустических методов исследования скважин. Какие характеристики акустического поля они регистрируют?
От каких особенностей пород и скважины зависят результаты основных акустических методов?
3. Назовите модификации акустических методов, используемые для определения пористости горных пород, для оценки их насыщения.
Какие особенности акустических зондов позволяют исключить влияние скважины на результаты АМ?
Сформулируйте правила определения границ пластов на диаграммах АМ.
Каковы особенности упругих волн в обсаженных скважинах и их использования для изучения свойств пласта и технического состояния скважины?
Какие тепловые свойства горных пород определяются различными модификациями термометрии скважин?
Какие геологические задачи решает термометрия скважин?
Сформулируйте специфические требования, предъявляемые к подготовке скважин различными модификациями термометрии скважин.
В чем состоит газометрия скважин и какую геологическую информацию она дает?
Каковы основные составляющие аппаратуры и оборудования газометрии скважин?
Как учитывается влияние режимов бурения на результаты газометрии скважин?
Перечислите основные группы методов, используемые при исследованиях скважин в процессе бурения. На изучении каких параметров они основаны?
Какие геологические задачи решают следующие методы: продолжительности проходки, фильтрации, давления на стояке, изучение свойств бурового раствора? От каких параметров

пород зависят сигналы виброакустического метода?

Образец контрольной работы 3

Вариант 6

Сформулируйте специфические требования, предъявляемые к подготовке скважин различными модификациями термометрии скважин

Сформулируйте правила определения границ пластов на диаграммах АМ.

Какие геологические задачи решают следующие методы: продолжительности проходки, **филтрации, давления на стояке, изучение свойств бурового раствора?**

6.7. Примерные темы для деловых игр с разбором конкретных ситуаций (ОК-1,2, ПК-5,6,8,10,14,15,19,20,32,35,45)

1. По результатам деловой игры выдайте рекомендации по оптимизации комплекса технологических операций для проведения геофизических измерений в скважинах.

2. Продемонстрируйте навыки инженера-оператора на тренажере оператора геофизической станции.

3. Провести количественную интерпретацию данных БЭЗ против плотного пласта, водо- и нефтенасыщенного коллекторов.

4. Оценить пределы изменения удельного сопротивления поровых вод и горных пород по различным месторождениям России и стран ближнего зарубежья.

5. На диаграммах градиент-зондов выделить пласты высокого и низкого сопротивления, определить положение зон экранирования и экранных эффектов.

6. Использование измеряемых параметров газового каротажа и сейсмоакустических исследований в процессе бурения скважин для изучения геологических разрезов скважин.

7. В скважине после непродолжительного периода эксплуатации возникла необходимость проверить качество цементного камня за колонной. Какими методами это лучше сделать, почему?

8. В скважине произошел прихват бурового инструмента. По результатам производственного совещания предложите геофизические методы для определения места прихвата, оцените их эффективность.

9. По результатам деловой игры предложите меры по ликвидации аварии.

10. Используя тренажер оператора геофизической станции выполнить первичную обработку геофизических данных

11. Провести литологическое расчленение фрагмента терригенного разреза по данным кавернометрии и микрозондирования. Объяснить поведение диаграмм микрозондов в различных литологических разностях.

12. По результатам деловой игры оцените технологический риск проведения ГИС без шаблонирования скважины

13. По результатам деловой игры оцените технологический риск привлечения к работе в геофизической партии сотрудников не прошедших соответствующего обучения и проверки знаний.

14. По результатам деловой игры сформулируйте правила поведения начальника геофизической партии при выполнении ГИС. Рассмотрите основные принципы взаимодействия с буровой бригадой.

15. Критически оценить содержание статьи в периодической отечественной или зарубежной печати геологического, геофизического или нефтепромыслового содержания, и выявить новизну результатов.

Пример сценария деловой игры

В ходе реферативной деятельности предусмотрена работа с литературой. В качестве примера статьи выбирается отечественное или зарубежное издание по тематикам ГИС.

Выступающий готовит:

Краткое содержание статьи

Научный обзор по выбранной проблеме

Обобщает и анализирует подготовленные материалы.

В ходе работы используются консультации преподавателя.

Ход деловой игры:

1. Выступающий кратко излагает суть статьи и приводит свои комментарии по данной проблеме.
 2. Участники деловой игры по принципу «мозгового штурма» проводят обсуждение заданной проблемы.
 3. Составляется проект решения по данному вопросу.
 4. Заключительное слово преподавателя.
-

6.8. Примерный перечень вопросов к экзамену
(ОК-1,2, ПК-5,6,8,10,14,15,19,20,24,32,35,45)

1. Особенности нефтегазопроисковых работ на современном этапе.
2. Классификация методов ГИС и измеряемые параметры.
3. Понятие удельное электрическое сопротивление.
4. Физические основы метода потенциалов собственной поляризации.
5. Факторы, определяющие величину аномалии ПС.
6. Задачи, решаемые методом ПС.
7. Помехи при реализации метода ПС.
8. Диффузионный потенциал в методе ПС.
9. Диффузионно-адсорбционный потенциал в методе ПС.
10. Фильтрационный и окислительно-восстановительный потенциалы в методе ПС.
11. Уравнение Нернста и его роль в теории метода ПС.
12. Генетический анализ по данным метода ПС.
13. Поле точечного источника постоянного электрического тока в однородной изотропной среде.
14. Метод бокового электрического зондирования. Зонды, технология измерений, интерпретация, решаемые задачи.
15. Боковой каротаж. Физические основы метода, особенности применения, решаемые задачи.
16. Индукционный каротаж. Физические основы метода, особенности применения, решаемые задачи.
17. Высокочастотное индукционное каротажное изопараметрическое зондирование: физические основы, особенности применения, решаемые задачи.
18. Диэлектрический каротаж. Физические основы метода, особенности применения, решаемые задачи.
20. Методы микроэлектрического каротажа. Зонды, решаемые задачи.
21. Особенности проведения метода ПС в горизонтальных и морских скважинах.
22. Метод пластовой наклонометрии. Физические основы метода, зонды, решаемые задачи.
23. Физические основы гамма-метода. Решаемые задачи.
24. Взаимодействие гамма-квантов с веществом.
25. Модификации гамма-метода.
26. Детекторы гамма-квантов.
27. Спектретрическая модификация гамма-метода.
28. Влияние инерционности интегрирующей ячейки на регистрируемую аномалию гамма-метода.
29. Ослабление гамма-квантов в веществе (барьерная геометрия).
30. Поле точечного источника гамма-квантов на оси необсаженной скважины.
31. Закон радиоактивного распада.
32. Единицы радиоактивности.
33. Генетический анализ по данным гамма-метода.

34. Источники нейтронов.
35. Классификация нейтронных методов исследования скважин.
36. Взаимодействие нейтронов с веществом.
37. Ослабление нейтронов в веществе (барьерная геометрия).
38. Характеристики взаимодействия нейтронов с веществом.
39. Уравнение материального баланса в теории переноса нейтронов.
40. Решение уравнения переноса нейтронов в диффузионном приближении.
41. Импульсный нейтрон-нейтронный метод. Физические основы, решаемые задачи.
42. Зависимость показаний нейтронных методов от расстояния от источника и водородосодержания.
43. Зависимость показаний нейтронного гамма-метода от минерализации пластовых вод.
44. Гамма-гамма-метод. Физические основы, зонды, решаемые задачи.
45. Решение прямой задачи ГГМ в диффузионном приближении.
46. Метод ядерно-магнитного резонанса. Физические основы, решаемые задачи.
47. Зависимость показаний ГГМ от плотности горных пород и длины зонда.
48. Радиус исследования ГГМ, решаемые задачи.
49. Спектрометрия гамма-излучения при реализации ГМ, НГМ и ИНГМ.
50. Теория акустического зонда.
51. Кинематические и динамические характеристики в акустическом методе и их информативность.
52. Контроль качества цементирования по данным АМ и ГГМ.
53. Физические основы газового каротажа и решаемые задачи.
54. Обобщенный показатель углеводородного состава газов.
55. Детальный механический каротаж.
56. Метод дифференциального давления.
57. Сейсмоакустические исследования в процессе бурения.
58. Дебитометрический метод ГТИ.
59. Физические основы метода инфракрасной спектроскопии и решаемые задачи.
60. Относительный параметр проходки и его связь с параметром $\square_{\text{пс}}$.
61. Задачи ГТИ.
62. Понятие акустической жесткости и источники ее получения.
63. Понятие осевой нагрузки на долото и ее информативность.
64. Параметры ГТИ.
65. Метод d – экспоненты и решаемые задачи.
66. Параметр буримости и его связь с интервальным временем.
67. Определение плотности пород по шламу.
68. Определение у.э.с. по шламу.
69. Определение интервального времени пород по шламу.
70. Особенности геофизических исследований горизонтальных скважин.
71. Длина миграции в нейтронных методах.
72. Метод ядерно-магнитного резонанса и решаемые задачи.
73. Метод фазокорреляционных диаграмм.
74. Радиогеохимический эффект и его изучение по данным ГМ.
75. Термический метод. Физические основы, решаемые задачи.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Стрельченко В.В. Геофизические исследования скважин: учебник. - М.: Макс-Пресс, 2008

б) Дополнительная литература:

2. Геофизические исследования скважин: справочник мастера по промысловой геофизике В.М.Добрынин и др. - М.: Инфра-Инженерия, 2009.

3. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ на кабеле в нефтяных и газовых скважинах. Министерство энергетики РФ. М.: 2009.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные классы с программным обеспечением и мультимедиа-проектором. Слайды и компьютерные презентации по различным темам дисциплины. Тренажер оператора геофизической станции. Геофизические кабели различных типов (стенд). Геофизические приборы электро- и радиометрии.

Планшеты с результатами БЭЗ. Теоретические палетки БКЗ. Теоретические палетки ЭКЗ. Планшеты с диаграммами методов стандартного комплекса ГИС.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и примерной ООП ВПО по специализациям: «Геофизические методы исследования скважин», «Сейсморазведка» специальности 130102 «Технологии геологической разведки»

Рабочая программа рассмотрена на заседании отделение протокол № 5
от 13 ноября 2015 г.

Автор	доцент Муминов А.С.
Заведующий отделением	Закиров А.Ш.
Начальник учебно-методического отдела	Юлдашева Х.К.
Заведующая ИРЦ	Константинова И.Х.
Председатель учебно-методической комиссии	Отто О.Э.

Программа одобрена на заседании УМК Филиала РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина в г.Ташкенте от _____ г, протокол № _____