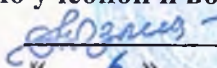


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Министерство высшего и среднего специального образования
Республики Узбекистан
Филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»
в г. Ташкенте

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора
по учебной и воспитательной работе
 Э.Р. Юзликаева
« 6 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Аппаратура ГИС»

Специальность

21.05.03 «Технология геологической разведки»

Специализация

Геофизические методы исследования скважин
(набор 2017 года)

Квалификация выпускника

Горный инженер- геофизик

Форма обучения

Очная (дневная)

г. Ташкент 2019

1. Цели освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины «Аппаратура геофизических исследований скважин» является формирование навыков профессиональной деятельности в области эксплуатации скважинных геофизических информационно-измерительных систем (СГИИС) и базовых знаний для освоения последующих специальных дисциплин: «Комплексная интерпретация геофизических данных», «Алгоритмы и системы обработки и интерпретации геофизических данных», «Геофизические методы контроля разработки МПИ» и производственной практики.

Задачи дисциплины - изучение теоретических основ геофизических измерений, принципов построения скважинной геофизической аппаратуры и технологий ее применения.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Аппаратура ГИС» представляет собой дисциплину специализации «Геофизические методы исследования скважин» в цикле профессиональных дисциплин.

Дисциплина базируется на дисциплинах математического и естественно-научного цикла: «Геофизические исследования скважин», «Электротехника и электроника», «Механика», «Компьютерные технологии в геофизике» и формирует знания студентов для освоения профессиональных дисциплин: «Комплексная интерпретация геофизических данных», «Алгоритмы и системы обработки и интерпретации геофизических данных», «Геофизические методы контроля разработки МПИ» и производственной практики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

- умением и наличием профессиональной потребности отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей (ПК-1);

- способностью применять знания о современных методах геофизических исследований (ПСК-2.2);

- способностью профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование и средства измерения (ПСК-2.4);

- способностью разрабатывать комплексы геофизических исследований и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач изучения разрезов скважин и контроля разработки МПИ (ПСК-2.5);

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

Студент должен знать:

- методы измерения первичных геофизических параметров в скважинах (ПК-1, ПСК-2.2, 2.4, 2.5);

- основные технологические операции проведения геофизических измерений в скважинах (ПК-1, ПСК-2.2, 2.4, 2.5);

- способы комплексирования и оптимизации современных технологических процессов получения геофизической информации (ПК-1, ПСК-2.2, 2.4, 2.5);

- тенденции и направления развития приборостроительной техники (ПК-1, ПСК-2.2, 2.4, 2.5);

- номенклатуру скважинных приборов и систем, принципы построения, особенности конструкций, а также условия и методы их эксплуатации (ПК-1, ПСК-2.2, 2.4, 2.5);

Студент должен уметь:

- применять методы и компьютерные системы обработки измерительной информации, получаемой на скважине (ПК-1, ПСК-2.2, 2.4, 2.5);

- выполнять поверку, калибровку, настройку геофизической техники (ПК-1, ПСК-2.2, 2.4, 2.5);

- эксплуатировать скважинные приборы и системы (ПК-1, ПСК-2.2, 2.4, 2.5);

- воспроизводить с помощью рабочих эталонов единицы физических величин и передавать

их по поверочной схеме рабочим средствам измерения (ПК-1, ПСК-2.2, 2.4, 2.5);

- определять показатели точности средств измерения по результатам выполнения метрологических процедур и в процессе эксплуатации средств измерения (ПК-1, ПСК-2.2, 2.4, 2.5);

- осуществлять разработку алгоритмов программ всей цепочки технологических операций геофизических исследований скважин: сбор, измерительные преобразования, передача, обработка, регистрация, интерпретация, хранение геофизических данных (ПК-1, ПСК-2.2, 2.4, 2.5);

Студент должен владеть:

- навыками проведения геофизических измерений, обеспечивающих сбор необходимой геофизической информации (ПК-1, ПСК-2.2, 2.4, 2.5);

- способами контроля качества результатов геофизических измерений (ПК-1, ПСК-2.2, 2.4, 2.5);

- методами первичной обработки скважинной информации с целью получения исправленных геофизических параметров (ПК-1, ПСК-2.2, 2.4, 2.5).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Коды компетенций	Формы те- кущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации
				Л	ЛР	СР*		
1	Введение. Основные принци- пы и методы передачи геофи- зической информации	5	1	2	2	12	ПК-1, ПСК- 2.2, 2.4, 2.5	ЗО (ЛР) -3н
2	Передача скважинной геофи- зической информации		2-3	4	4	12		
3	Методы и средства преобразования цифровой геофизической информации		4-5	4	4	12		
4	Основные элементы и харак- теристики СГИИС		6-7	4	4	12		ЗО (ЛР) - 5, 7, 9, 11 н ДЗ - 11 н
5	Теоретические основы изме- рений геофизических величин		8-9	4	4	12		
6	Измерение первичных геофи- зических величин		10- 11	4	4	12		
7	Отображение геофизической информации		12- 13	4	4	14		ЗО (ЛР) - 13н
8	Скважинные геофизические информационно-измерительные системы		14- 15	4	4	12		
9	Основы технологии геофизических измерений		16- 17	4	4	14		Экзамен Курсовой проект

	ВСЕГО		34	34	112		180
--	--------------	--	----	----	-----	--	-----

*-включая иные виды контактной работы в объеме 17 часов

Л - лекции, ЛР - лабораторные работы, СР - самостоятельная работа, КР - контрольные работы, ДЗ - домашнее задание, КП - курсовой проект, ЗО - защита отчета по лабораторным работам, УО - устный опрос

4.2. Содержание разделов дисциплин

Введение. Основные принципы и методы передачи геофизической информации.

Электрокабельная линия связи. Общая характеристика и устройство геофизических кабелей. Первичные электрические параметры кабелей. Волновые параметры кабелей.

Бескабельные линии связи в геофизике.

Принципы телеизмерений. Характеристика первичной измерительной информации. Методы передачи сообщений при телеизмерениях. Непрерывные виды модуляции сигналов (АМ, ЧМ, ФМ). Импульсные виды модуляции сигналов (АИМ, ФИМ, ШИМ, ЧИМ, КИМ). Спектры модулированных колебаний.

Помехи при геофизических измерениях. Сравнительная оценка помехоустойчивости различных видов модуляции. Основные способы борьбы с помехами в геофизической аппаратуре. Приемы борьбы с помехами, обусловленными изменением сопротивления цепи и наличием в измерительной цепи потенциалов СП.

Геофизические каналы связи. Передача информации по каналам. Основные вопросы теории передачи информации. Скорость передачи информации и пропускная способность каналов связи. Согласование характеристик сигналов с параметрами канала связи.

Скважинные телеизмерительные системы. Многоканальное построение телеизмерительных систем. Частотное и временное разделение каналов. Помехи при многоканальной передаче информации. Взаимное влияние каналов связи. Способы увеличения информативности многоканальной аппаратуры.

Аналоговые телеизмерительные системы (ТИС). Частотные ТИС. Частотные модуляторы и демодуляторы. Структурные схемы преобразования частоты и периода в напряжение. Телеизмерительные системы с время-импульсной модуляцией (ВИМ).

Комплексирование геофизической аппаратуры.

Методы и средства преобразования цифровой геофизической информации

Виды сигналов и их математическое описание. Информация и сигнал. Временное и частотное представление сигналов. Спектры и корреляционные характеристики сигналов.

Способы преобразования аналоговых сигналов в цифровой код: считывания, последовательного счета, поразрядного уравнивания.

Квантование измерительных сигналов. Квантование сигналов по времени, уровню и координатам. Равномерное и неравномерное квантование.

Равномерное квантование. Статические и динамические погрешности квантования. Теорема Котельникова. Восстановление непрерывной функции при дискретизации по теореме Котельникова. Восстановление сигнала по дискретным данным. Связь между шагом дискретизации, методом и точностью восстановления. Определение оптимального шага дискретизации в зависимости от вида восстанавливаемой функции и критерий оценки верности воспроизведения.

Неравномерное квантование. Алгоритмы адаптивного квантования. Сжатие измерительных данных. Методы и алгоритмы сжатия данных. Обратимое и необратимое сжатие данных. Показатели качества алгоритмов сжатия.

Основы теории кодирования. Виды кодов, применяемых в геофизической практике. Кодирование информации при передаче сообщений. Оптимальное и эффективное кодирование. Помехоустойчивое кодирование. Корректирующие коды, обнаруживающие и исправляющие ошибки. Блочные и непрерывные коды.

Функциональное преобразование сигналов. Масштабно-временное преобразование сигналов. Фильтрация измерительных сигналов. Фильтрация аналоговых сигналов.

Корреляционные методы фильтрации сигналов.

Цифровая фильтрация сигналов. Алгоритмы и характеристики цифровых фильтров. Вопросы реализации цифровых фильтров.

Методы и средства повышения точности измерительных устройств

Классификация методов. Автоматическая коррекция погрешностей.

Способы борьбы с помехами в аппаратуре ГИС. Способы устранения нелинейности звеньев. Методы отрицательной обратной связи. Тестовые методы. Структурные схемы цифровых телеизмерительных систем с обратными связями. Методы вспомогательных измерений, образцовых мер.

Способы коррекции динамических погрешностей. Точность коррекции динамических погрешностей. Автоматическая коррекция динамической погрешности с помощью корректирующих звеньев.

Интерфейсы. Общая характеристика интерфейсов: "Общая шина", приборного интерфейса.

Передача цифровых данных по каналам связи.

Отображение геофизической информации

Аналоговые измерительные приборы и регистраторы. Основные характеристики аналоговых регистраторов.

Преобразователи геофизических диаграмм. Сканеры.

Цифровые измерительные и регистрирующие приборы. Геофизические цифровые регистраторы: назначение, принцип действия, структурная схема, режимы работы, форматы записи.

Полевые вычислительные, регистрирующие и обрабатывающие комплексы (ПВК). Архитектура ПВК. Специальные внешние устройства. Устройства связи с объектом (УСО). Аналоговые блоки и преобразователи аналог-код. Назначение, структурные схемы, основные технические характеристики.

Скважинные геофизические информационно-измерительные системы

Информационно-измерительные системы для исследования бурящихся скважин

Задачи, функции СГИИС с приборами на кабеле.

Аналоговые скважинные приборы

Принципы построения аппаратуры электромагнитных методов. Функциональные схемы, измеряемые параметры, технико-эксплуатационные характеристики и основные особенности серийных образцов приборов.

Принципы построения акустической аппаратуры. Функциональные схемы, технико-эксплуатационные характеристики и особенности серийных образцов акустической аппаратуры. Помехоустойчивость телеизмерительных систем для акустических исследований скважин.

Принципы построения радиометрической аппаратуры. Функциональные схемы, технико-эксплуатационные характеристики и особенности серийных образцов аппаратуры радиометрии.

Аппаратура для других геофизических методов. Специальные и вспомогательные устройства для геофизических измерений.

Цифровые скважинные приборы

Требования к современным телеизмерительным системам. Комплексные цифровые геофизические телеизмерительные системы: кодо-фазо-импульсная (КИМ-ФИМ), времяимпульсная (ВИТС), агрегатированная система геофизических приборов (АСГП) с времяимпульсной телеизмерительной системой (КИМ-ВИМ).

Программно-управляемые приборы электрометрии, радиометрии, акустических исследований скважин. Назначение. Основные технические характеристики. Структурные схемы. Приемы, обеспечивающие уменьшение погрешностей измерений.

Геофизические измерительные лаборатории и станции.

Классификация измерительных лабораторий. Общая характеристика цифровых геофизических лабораторий. Структурные схемы цифровых лабораторий. Подсистемы геофизических лабораторий. Назначение и основные технические данные стандартных блоков геофизических лабораторий. Специализированные блоки лабораторий. Специализированные системы регистрации и обработки геофизических данных.

Структура программного обеспечения СГИИС.

. Основы технологии геофизических измерений

Подготовка и проведение геофизических измерений. Контроль состояния и профилактика аппаратуры. Выбор масштабов записи, скорости перемещения зондов и датчиков. Контроль процесса исследований, повторные записи. Особенности проведения исследований различными методами и аппаратурой. Контроль качества геофизических данных.

Задачи, решаемые теорией эксплуатации. Эргономические факторы при решении эксплуатационных задач.

Обработка геофизической информации. Организация системы обработки. Алгоритмы и методика первичной обработки: устранение первичных сбоев, масштабирование, увязка геофизических данных по глубине, фильтрация. Обработка с целью получения геофизической и геологической информации. Приемы повышения точности при обработке геофизических данных.

4.3. Основные темы лабораторных занятий

Основные темы лабораторных работ

Основные принципы и методы передачи геофизической информации.

1. Системы компьютерного моделирования электронных схем с использованием EWB. Изучить принципы построения и работы с компьютерными моделями электронных схем. Освоить схемотехнику и контрольно-измерительные приборы. ОК-2, 9, 13; ПК-8, 12, 18, 24, 26;

2. Основные элементы цифровой электроники и методы их исследования. Изучение и исследование логических схем, триггеров, двоичных и двоично-десятичных счетчиков, регистров, шифраторов и дешифраторов. ОК-2, 9, 13; ПК-8, 12, 18, 24, 26;

3. Исследование геофизических кабелей, частотных фильтров и определение их АЧХ. Изучить принципы работы и характеристики пассивных, высокочастотных, полосовых и режекторных фильтров. ОК-2, 9, 13; ПК-8, 12, 18, 24, 26;

4. Измерение глубины, натяжения и скорости движения кабеля при ГИС. ОК-2, 9, 13; ПК-8, 12, 18, 24, 26;

Методы и средства преобразования цифровой геофизической информации

5. Исследование первичных измерительных преобразователей, зондов и датчиков геофизических приборов. Изучение принципа действия и устройства ИП, исследование их характеристик. ОК-2, 9, 13; ПК-8, 12, 18, 24, 26;

Отображение геофизической информации

6. Технология получения цифровых геофизических данных. ОК-2, 9, 13; ПК-8, 12, 18, 24, 26;

Скважинные геофизические информационно-измерительные системы

7. Электрическая схема измерения комплекса параметров в скважине. ОК-2, 9, 13; ПК-8, 12, 18, 24, 26;

8. Подготовка сборки программно-управляемых скважинных приборов для проведения измерений. ОК-2, 9, 13; ПК-8, 12, 18, 24, 26;

Основы технологии геофизических измерений

9. Технология ГИС на макетах скважины (на примерах электрометрии, радиометрии). ОК-2, 9, 13; ПК-8, 12, 18, 24, 26;

10. Контроль качества первичных данных ГИС и их редактирование. ОК-2, 9, 13; ПК-8, 12, 18, 24, 26;

11. Программные средства в автоматизированных системах ГИС для реализации функций инженера-технолога по обработке геофизических данных. ОК-2, 9, 13; ПК-8, 12, 18, 24, 26;

12. Составление и отладка программ обработки данных ГИС с целью ввода инструментальных и технологических поправок в показания аппаратуры (цифровая фильтрация, поправки за инерционность, нелинейность, скважинные условия, параметры аппаратуры и др.). ОК-2, 9, 13; ПК-8, 12, 18, 24, 26;

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Геофизические исследования скважин» используются различные образовательные технологии: лекции с применением ПК и компьютерного проектора; лабораторные работы с применением тренажера. Самостоятельная

работа студентов предусматривает выполнение курсового проекта, домашних заданий под руководством преподавателей.

Используются дисплейный класс с персональными ЭВМ, программно-управляемая геофизическая лаборатория КАРАТ-П с комплектом скважинных приборов: ГК-П, АК-П, ИК-П; цифровые геофизические регистраторы; цифровые скважинные геофизические приборы для электрометрии, радиометрии, термометрии, кавернометрии-профилеметрии; поверочные установки для скважинных каверномеров, инклинометров, электрометрии УПЭК; макеты отдельных блоков скважинных приборов.

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

Темы курсовых проектов (ОК-2, 9,13; ПК-6, 8,12,18,24,26).

Проект технического задания на разработку (усовершенствование) геофизической аппаратуры

Проект повышения качества ГИС на этапе применения серийной геофизической аппаратуры

Проект метрологического обеспечения геофизических методов исследования скважин

Разработка программ обработки первичных данных ГИС с целью ввода аппаратурных поправок

Разработка, монтаж и настройка стендов для лабораторных работ по курсу «Аппаратура ГИС».

Разработка датчика скважинного прибора с детальным круговым сканированием стенок скважины

Разработка дифференциального датчика давления в стволе скважины

Разработка датчика порового давления горных пород

Разработка датчика температуры для измерения температуры горных пород на подъеме скважинного прибора

Разработка малоинерционного скважинного термометра

Разработка датчика для измерения радиального и вертикального градиента теплового потока

Разработка инклинометра с непрерывным измерением азимута

Проект информационной системы ИК-спектроскопии для изучения геологического разреза

Проект информационной системы для исследования геологического разреза по параметрам бурения скважин

Проект информационной системы для изучения геологического разреза по физическим свойствам промывочной жидкости

Проект информационной системы для контроля качества ПВР в скважинах

Проект информационной системы для измерения глубин с автоматической разметкой кабеля в процессе ГИС и вводом динамических поправок.

Проект технического задания на разработку пластового наклономера

Проект технического задания на разработку дебитометра для исследования пластов перекрытых НКТ

Разработка способа повышения скорости передачи геофизических данных по каналу связи

Разработка технического задания на скважинный прибор с беспроводным каналом связи

Проект метрологического обеспечения геофизического предприятия

Исследование влияния состава флюида на показания термоденситометров нефтяных эксплуатационных скважин

Исследование погрешностей скважинных каверномеров

Обоснование допускаемых погрешностей скважинной аппаратуры для определения пористости (нефтенасыщенности)

Разработка комплекса программ для оценки качества радиометрии скважин

Разработка комплекса программ для оценки качества электрометрии скважин

Разработка высокопроизводительной градуировочной установки для полупроводниковых термометров

Метрологическое обеспечение термометров для исследования эксплуатационных скважин

Метрологическое обеспечение дебитометрии нефтяных эксплуатационных скважин

Разработка комплекса программ обработки результатов исследований в контрольно-поверочных скважинах

Разработка комплекса программ метрологического сопровождения ГИС в среде автоматизированной системы обработки и интерпретации

Разработка методики полевой калибровки гироскопических инклинометров

Исследование погрешности оцифровки диаграмм сканером (повторные замеры, частотная характеристика)

Контрольные вопросы для самостоятельной работы студентов

- ОК-2, 9, 13; ПК-8, 12, 18, 24, 26

Принципы построения и работы с компьютерными моделями электронных схем. Схемотехника и контрольно-измерительные приборы.

Основные элементы цифровой электроники и методы их исследования.

Двоичные счетчики

Регистры

Шифраторы и дешифраторы

Свойства геофизических кабелей и определение их АЧХ

Принципы работы и характеристики пассивных, высокочастотных, полосовых и режекторных фильтров

Первичные измерительные преобразователи, зонды и датчики геофизических приборов

Получение цифровых геофизических данных

Принципы разработки и усовершенствования геофизической аппаратуры

Разработка программ обработки первичных данных ГИС

Разработка стендов

Разработка датчика скважинного прибора с детальным круговым сканированием стенок скважины

Разработка дифференциального датчика давления в стволе скважины

Разработка датчика порового давления горных пород

Разработка датчика температуры для измерения температуры горных пород на подъеме скважинного прибора

Разработка малоинерционного скважинного термометра

Разработка датчика для измерения радиального и вертикального градиента теплового потока

Разработка инклинометра с непрерывным измерением азимута

Информационная система ИК-спектрометрии

Информационная система для исследования геологического разреза по параметрам бурения скважин

Информационная система для изучения геологического разреза по физическим свойствам промывочной жидкости

Информационная система для контроля качества ПВР в скважинах

Информационная система для измерения глубин с автоматической разметкой кабеля в процессе ГИС и вводом динамических поправок.

Техническое задание на разработку пластового наклономера

Техническое задание на разработку дебитомера для исследования пластов перекрытых НКТ

Способ повышения скорости передачи геофизических данных по каналу связи

Техническое задание на скважинный прибор с беспроводным каналом связи

Комплекс программ для оценки качества радиометрии скважин

Комплекс программ для оценки качества электрометрии скважин

Градуировочная установка для полупроводниковых термометров

Комплекс программ обработки результатов исследований в контрольно-поверочных скважинах

Темы домашних заданий - ОК-2, 9, 13; ПК-8, 12, 18, 24, 26

Принципы компьютерного моделирования электронных схем.

Исследование частотных фильтров и определить их АЧХ.

Использование фазовращателей в электронных схемах.

Использование фильтров в электронных схемах.

Использование стабилизаторов в электронных схемах.

Применение цифровой электроники и методы исследования логических схем.

Исследование триггеров.

Схемы двоичных счетчиков.

Исследование недвоичных счетчиков.

Применение шифраторов, дешифраторов и компараторов.

Перечень вопросов к экзамену. ОК-2, 9, 13; ПК-8, 12, 18, 24, 26

Виды модуляций импульсных и непрерывных сигналов.

Типы и устройство каротажных кабелей.

Характеристики и параметры кабелей

Бескабельные линии связи с гидравлическим электромагнитным каналом

Структурная схема, состав и назначение блоков скважинной геофизической аппаратуры.

Классификация скважинной геофизической аппаратуры

Аппаратура электрометрии

Аппаратура нейтронного каротажа

Аппаратура гамма каротажа

Аппаратура гамма-гамма литолого-плотностного каротажа

Аппаратура СО каротажа

Аппаратура импульсного нейтронного каротажа

Аппаратура АК для массовых исследований

Аппаратура АК с регистрацией полного волнового пакета

Аппаратура АК на отраженных волнах

Аппаратура ЯМК (ЯМР в земном поле)

Аппаратура ЯМТК (ЯМР в сильном поле)

Статические и динамические характеристики измерительных преобразователей;

Резистивные, индуктивные, магнитоупругие, магнитострикционные, магнитомодуляционные, емкостные, газоразрядные, сцинтилляционные, пьезоэлектрические и ндукционные преобразователи

Зонды и датчики геофизических величин

Время-импульсная система ВИТС

Кодо-фаза-импульсная система КИМ-ФИМ

Кодо-время-импульсная система КИМ-ВИМ

Программно-управляемая геофизическая лаборатория, структурная схема

**ФИЛИАЛ РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА НЕФТИ И ГАЗА
(НИУ) имени И. М. ГУБКИНА**

Кафедра

ГИС

Дисциплина

Аппаратура ГИС

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ.

ВАРИАНТ № 3

1. Статические и динамические характеристики измерительных преобразователей.
2. Аппаратура электрометрии.
3. Типы и устройство каротажных кабелей.

Преподаватель

доц. Гуляев Д.Н.

Зам.зав. отделением

Турабеков Н.У.

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)**

а) основная литература:

1. Скопинцев С.П. Аппаратура ГИС: учебник. - М.: Макс Пресс, 2015,
2. Широков В.Н., Лобанков В.М. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник. - М.: МАКС Пресс, 2008. - 500 с.
3. Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС. Учебное пособие. Москва 1997

б) дополнительная литература:

2. Карлащук В.И., Карлащук С.В. Электронная лаборатория на IBM PC. Инструментальные средства и моделирование элементов практических схем. - М.: Солон-Пресс, 2008
3. Скважинные геофизические информационно-измерительные системы: учеб. пособие для вузов / Широков В. Н., Митюшин Е.М., Неретин В.Д. [и др.]. - М. : Недра, 1996. - 317 с.
4. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ на кабеле в нефтяных и газовых скважинах: РД / Хаматдинов Р.Т., Козяр В.Ф. [и др.] - Тверь: Издательство «ГЕРС»; М.: Минэнерго России, 2001 – 272с.
5. Дж. Фрайден. Современные датчики: справочник. - М.: Техносфера, 2006. – 592 с.
6. Широков В.Н., Лобанков В.М. Методы повышения качества первичной геофизической информации: учебное пособие - М.: РГУ нефти газа, 2004 - 120с.
7. <http://sci-lib.com/>
8. <http://www.sci.aha.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО ++ по направлению 21.05.03
- «Технологии геологической разведки» (уровень специалиста)

Автор:

Зам.зав. отделением

«Технологии геологической и
геофизической разведки»

Гуляев Д.Н.

Турабеков Н.У.

Рабочая программа рассмотрена на заседании отделения протокол № /
от «26» августа 2019 г.

Программа одобрена на заседании УМК филиала РГУ нефти и газа (НИУ) имени

И. М. Губкина в г. Ташкенте (Республика Узбекистан) от _____ года, протокол № _____

Председатель учебно-методической комиссии



Юзликаева Э.Р.

И.о. заместителя директора
по научным работам и инновациям



Ибрагимов Х.Р.

Начальник УМО,
секретарь учебно-методической комиссии



Узакова З.Ф.

Заведующий ИРЦ



Константинова И.Х.