

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Борисович
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 13.05.2024 11:48:25
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a253817400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР
_____ Н.В. Зонова
«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины/модуля: **Аппаратура геофизических исследований скважин**

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

специализация:
Геофизические методы исследования скважин

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки специализации «Геофизические исследования скважин»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Прикладной геофизики

Заведующий кафедрой ПГФ

С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:
доцент, к.т.н.

А.Д. Писарев

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью является овладение устойчивыми знаниями в области построения аппаратуры для геофизических исследований скважин, подготовка их к работе с аппаратурой в качестве инженера-оператора и руководителя геофизической партии.

Задача дисциплины:

- обучение студентов принципам построения аппаратуры ГИС, работы ее отдельных элементов, ознакомление с вопросами метрологии и эксплуатации.
- закрепление теоретического материала лекций на лабораторных занятиях, отработка навыков для последующего применения в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Аппаратура геофизических исследований скважин» относится к части дисциплин формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин Б.1. Дисциплина входит в состав модуля 1 «Аппаратурное обеспечение геофизических исследований скважин».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание: современных методов геофизических исследований, методики измерения параметров геофизических полей в полевых и лабораторных условиях;

умение: профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения;

владение: навыками проведения геофизических работ и петрофизических измерений, обеспечивающих сбор необходимой геофизической информации, средствами измерений и оргтехникой.

Содержание дисциплины «Аппаратура геофизических исследований скважин» является логическим продолжением содержания дисциплин: Физика, Математика, Метрология и стандартизация, Цифровая культура, Геофизические исследования скважин. Дисциплина «Аппаратура геофизических исследований скважин» является базой для последующего изучения: Геофизические методы контроля разработки месторождений углеводородов, Специальные методы и технологии геофизических исследований скважин, а так же для выполнения ВКР.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1. Профессионально использовать геофизическое оборудование и средства измерения и выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в раз-	ПКС-1.1 эксплуатирует технику и использует методу скважинных геофизических исследований	Знает (З1) принципы построения аппаратуры скважинных геофизических исследований, работы ее отдельных элементов, ознакомлен с вопросами метрологии и эксплуатации Умеет (У1) обосновывать рациональный комплекс методов исследований, масштабы и объемы проектируемых работ Владеет (В1) навыком эксплуатации каротажной измерительной аппаратуры

личных геолого-технических условиях	ПКС-1.2 знает технические, метрологические и эксплуатационные характеристики геофизического оборудования, средств измерений и оргтехники	Знает (З2) нормативно-техническую документацию, технические, метрологические и эксплуатационные характеристики геофизического оборудования, средств измерений Умеет (У2) использовать нормативно-техническую документацию, технические, метрологические и эксплуатационные характеристики геофизического оборудования, средств измерений Владеет (В2) навыком калибровки, настройки и эксплуатации геофизической техники в различных геолого-технических условиях
-------------------------------------	--	---

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, **144** часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс, семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.				Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Л.	Пр.	Лаб.	контроль		
очная	4/7	34	-	34	36	40	Экзамен, Курсовая работа

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины – очная (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в предмет «Аппаратура ГИС»	2		-	-	2	31,2	Вопросы к текущей аттестации
2	2	Принципы построения телеизмерительных систем для геофизических измерений в скважинах	2		4	2	8	31,2 У2	Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ
3	3	Универсальные измерительные лаборатории для геофизических исследований скважин	2		2	2	6	31,2 У1,2 В1,2	Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ
4	4	Основные характеристики современных скважинных геофизических приборов	2		2	-	4	31,2 У1,2 В1,2	Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ
5	5	Общие сведения о первичных преобразователях физических величин, применяемых в скважинной аппаратуре	2		2	-	4	31,2 У1,2 В1,2	Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ
6	6	Основные электронные узлы комплексной геофизической аппаратуры	6		6	2	14	31,2 У1,2 В1,2	Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ
7	7	Многокаскадные измерительные аналоговые и цифровые блоки для реализации методов геофизического исследования скважин	6		6	2	14	31,2 У1,2 В1,2	Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ

8	8	Сложные цифровые модули для решения геологических и технологических задач	6		6	2	14	31,2 У1,2 В1,2	Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ
9	9	Особенности эксплуатации аппаратуры для геофизических исследований скважин	4		4	-	8	31,2 У1,2 В1,2	Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ
10	10	Технология геофизических измерений в скважинах	2		2	2	6	31,2 У1,2 В1,2	Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ
11	Курсовая работа					26	26	ПКС-1	Защита курсовой работы
12	Экзамен					36	36	ПКС-1	Вопросы к экзамену
Итого:			34		34	92	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение в предмет «Аппаратура ГИС»

Исторический обзор развития геофизического приборостроения. Современное состояние, формы и пути совершенствования средств ГИС: создание аппаратуры для новых методов исследования скважин, автоматизация, комплексирование, унификация, повышение точности, надежности и ремонтпригодности аппаратуры. Развитие и усовершенствование системы технического и метрологического обслуживания.

Основные термины и понятия. Вспомогательное оборудование ГИС: лебедки и подъемники. Блок-баланс: назначение, разновидности, устанавливаемые датчики. Кабельные линии связи для передачи информации из скважин. Виды кабелей и механические параметры. Система измерения глубины, измерение длины кабеля способом мерного ролика и датчика глубин. Принцип сельсинной передачи. Способы разметки кабеля по глубине. Точка отсчета глубин, точка отметки глубин.

Раздел 2. Принципы построения телеизмерительных систем для геофизических измерений в скважинах

Информационно-измерительные процессы и информационная модель исследований скважин. Структурная и информационная схема скважинной телеизмерительной системы (СТС). Особенность преобразования информации в различных частях СТС. Основные положения метрологии ГИС. Полоса пропускания канала связи и взаимосвязь со спектральной полосой сигнала.

Принципы телеизмерений. Методы передачи сигналов при телеметрии скважин. Комплексирование измерений. Методы модуляции. Многоканальные системы передачи данных. Разделение сигналов.

Электрические характеристики геофизического кабеля: активное сопротивление токопроводящих жил, индуктивность, емкость, проводимость изоляции жил кабеля, волновое сопротивление, коэффициент затухания.

Раздел 3. Универсальные измерительные лаборатории для геофизических исследований скважин

Измерительные лаборатории для геофизических исследований скважин. Классификация измерительных лабораторий. Общая характеристика лабораторий. Назначение и основные ха-

рактеристики стандартных блоков аналоговых геофизических лабораторий. Цифровые геофизические лаборатории. Структурные схемы цифровых лабораторий. Специализированные блоки. Компьютеризированные (программно-управляемые) геофизические лаборатории. Сравнительная характеристика рассмотренных разновидностей геофизических лабораторий.

Раздел 4. Основные характеристики современных скважинных геофизических приборов

Назначение скважинных геофизических приборов. Общие требования к ней. Технико-экономические характеристики и особенности серийных образцов приборов. Измеряемые геофизические параметры. Способы регистрации геофизической информации. Достоинства цифровой регистрации. Представление цифровых результатов данных ГИС. Преобразование аналоговой информации в цифровую форму. Полуавтоматическое преобразование диаграмм. Цифровая регистрация результатов ГИС. Форма представления цифровой информации на накопителях. Построение системы передачи данных. Устройства обработки, вычислители, спецпроцессоры. Аппаратура передачи геофизических данных в вычислительный центр.

Обобщенная функциональная схема измерительного геофизического прибора. Электронная компонентная база цифровых геофизических приборов. Типовые принципиальные схемы современной геофизической аппаратуры. Примеры основных функциональных блоков, принцип их работы. Состав измерительных каналов аппаратуры. Основные технические характеристики геофизической аппаратуры. Конструктивные требования к измерительной аппаратуре.

Раздел 5. Общие сведения о первичных преобразователях физических величин, применяемых в скважинной аппаратуре

Виды геофизических сигналов. Методы измерений. Прямые и косвенные методы измерений. Параметры и свойства средств измерений. Погрешности измерений, виды погрешностей, их влияние на результат измерений. Сигналы и информация. Спектральные и временные характеристики сигналов, их взаимосвязь. Роль преобразователей. Первичные преобразования геофизических сигналов в электрическую форму. Основные уравнения и свойства преобразователей. Типы измерительных преобразователей: контактные, резистивные магнитные, емкостные, пьезоэлектрические, магнитострикционные, радиационные. Принципы их работы. Особенности конструкционного исполнения измерительных преобразователей в скважинных приборах.

Раздел 6. Основные электронные узлы комплексной геофизической аппаратуры

Манометр и градиентный манометр. Пример определения пластового давления по кривой восстановления давления (КВД). Применение манометрического плотномера.

Термометр и термоанемометр. Примеры термограмм в скважинах. Метрологическое обеспечение скважинных термометров и манометров.

Каналы скважинной шумометрии. Индикация ориентации прибора в скважине по показаниям акселерометра МЭМС.

Раздел 7. Многокаскадные измерительные аналоговые и цифровые блоки для реализации методов геофизического исследования скважин

Диэлектометрический влагомер. Скважинный резистивиметр. Скважинные расходомеры. Механический расходомер. Ультразвуковой измеритель расхода и плотности. Устьевые измерения расхода.

Магнитный локатор муфт. Измеритель естественного гамма-излучения. Метрологическое обеспечение измерителя гамма-излучения.

Принципы построения аппаратуры для электрометрии скважин. Базовые блоки и каскады электрометрической аппаратуры. Зонды электрометрии и их разновидности. Особенности конструкций многоэлектродных зондов микрокаротажа. Индукционные зонды. Измерение потенциала собственной поляризации.

Принципы построения акустической аппаратуры. Акустические зонды. Особенности работы двух-, трех-, и многоэлементных зондов. Конструктивные элементы зондов акустической

аппаратуры: излучатели, приемники, акустические изометры. Техничко-эксплуатационные характеристики, построение функциональных схем акустических приборов различного назначения. Базовые блоки и каскады акустической аппаратуры.

Раздел 8. Сложные цифровые модули для решения геологических и технологических задач

Принципы построения радиометрической аппаратуры. Зонды радиометрии скважин. Излучатели и детекторы приборов непрерывного контроля радиометрических параметров горных пород. Импульсная радиометрическая скважинная аппаратура. Источники импульсного нейтронного излучения. Требования к радиометрической аппаратуре: статистическая точность, дифференцирующая способность, воспроизводимость результатов измерений, линейность, исключение взаимного влияния каналов

Аппаратура для контроля технического состояния скважин и исследований в эксплуатационных скважинах. Датчики каверномеров и профиломеров. Датчики инклинометров. Наземные панели аппаратуры контроля технического состояния скважин. Построение наземного пульта. Функциональная схема наземной панели.

Автономная скважинная аппаратура. Волоконно-оптические датчики.

Раздел 9. Особенности эксплуатации аппаратуры для геофизических исследований скважин

Задачи эксплуатации аппаратуры. Эргонометрические факторы при решении задач эксплуатации. Система технического обслуживания. Принципы и виды технического обслуживания и ремонта. Принципы ремонта средств ГИС. Поиски причин отказов и технология ремонта. Техническая диагностика аппаратуры. Метод диагностического контроля. Средства диагностирования. Диагностика отдельных блоков, узлов, элементов. Контроль состояния и ремонт геофизических кабелей.

Раздел 10. Технология геофизических измерений в скважинах

Метрологическая служба, ее задачи и средства. Метрологический надзор. Ведение документации. Проверочные схемы и устройства для скважинной геофизической аппаратуры. Метрологическое обслуживание электрометрической, акустической и радиометрической аппаратуры. Метрологическое обеспечение скважинных каверномеров, профиломеров, инклинометров, пластовых наклономеров. Подготовка и проведение измерений в скважинах. Контроль состояния и профилактика аппаратуры. Выбор масштабов записи и скорости движения скважинного прибора. Контроль процесса исследования. Перекрытие записи. Регулировка и настройка аппаратуры различных видов при подготовке ГИС.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	2	Введение в предмет «Аппаратура ГИС»
2	2	2	Принципы построения телеизмерительных систем для геофизических измерений в скважинах
3	3	2	Универсальные измерительные лаборатории для геофизических исследований скважин
4	4	2	Основные характеристики современных скважинных геофизических приборов
5	5	2	Общие сведения о первичных преобразователях физических величин, применяемых в скважинной аппаратуре
6	6	6	Основные электронные узлы комплексной геофизической аппаратуры

7	7	6	Многокаскадные измерительные аналоговые блоки для реализации методов геофизического исследования скважин
8	8	6	Сложные цифровые модули для решения геологических и технологических задач
9	9	2	Особенности эксплуатации аппаратуры для геофизических исследований скважин
10	10	4	Технология геофизических измерений в скважинах
Итого:		34	

Практические работы - учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лабораторных работ
		ОФО	
1	2	4	Исследование телеметрии геофизического прибора
2	3	4	Изучение цифровых блоков геофизической аппаратуры
3	4	4	Изучение каскадов преобразователей геофизических сигналов, реализованных на основе операционных усилителей
4	5	4	Изучение дифференциатора, интегратора, аналогового фильтры
5	6	4	Индикация ориентации прибора в скважине по показаниям акселерометра МЭМС
6	7	4	Изучение зондов радиометрии скважин
7	8	4	Геофизическая аппаратура с автономным накоплением данных
8	9	1	Аппаратура микрокаротажа комплексная МК-АГАТ и пульт управления АГАТ-П
9	9	1	Аппаратура акустического каротажа СПАК-6 и пульт измерительный АНК-М
10	9	1	Прибор скважинный радиоактивного каротажа СРК и пульт измерительный ИПРКУ-А
11	9	1	Аппаратура импульсного нейтрон-нейтронного метода и ее модификации
12	10	1	Геофизическая станция Кедр
13	10	1	Геофизическая станция Вулкан
Итого:		34	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	2	2	Принципы построения информационной модели скважинной телеизмерительной системы	Устный опрос
2	3	2	Интегральная логика: обозначения и таблицы истинности.	Тест
3	4	2	Принципы построения геофизической аппаратуры единого ряда	Устный опрос
4	7	2	Аппаратура акустического метода	Тест
5	8	2	Аппаратура импульсного нейтрон-нейтронного метода и ее модификации	Устный опрос
6	8	2	Преобразователи радиоактивных излучений и их характеристики	Тест
7	8	2	Геофизическая аппаратура с автономным накоплением данных	Проверка конспекта, устный опрос
8	1-10	26	Выполнение курсовой работы	Защита

Итого:	40		
--------	----	--	--

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: технология модульного обучения; информационно-коммуникационные технологии.

6. Тематика курсовых работ/проектов

1. Детали и механизмы геофизической аппаратуры
2. Условные обозначения электрических схем по ЕСКД
3. Стандартные блоки геофизических станций
4. Измерение глубины, натяжения и скорости движения кабеля при ГИС
5. Исследование отдельных блоков, измерительных преобразователей скважинных геофизических приборов
6. Исследование характеристик электрических цепей соединения измерительных преобразователей
7. Исследование динамических свойств и характеристик геофизических приборов: амплитудно-частотной характеристики, переходной функции, степени успокоения, постоянной времени, собственной частоты и др.
8. Исследование частотных характеристик геофизического кабеля
9. Градуировка скважинных геофизических измерительных приборов
10. Проверка скважинных геофизических приборов
11. Калибровка измерительных каналов геофизических приборов
12. Обработка результатов градуировки, поверки на ЭВМ
13. Изучение базы данных скважинных геофизических приборов и метрологического обеспечения
14. Подготовка сборки программно-управляемых скважинных приборов для проведения измерений
15. Технология получения цифровых геофизических данных с применением программно-управляемой геофизической лаборатории
16. Технология ГИС на макетах скважины (на примерах электрометрии, радиометрии)
17. Контроль качества первичных данных ГИС и их редактирование
18. Программные средства в автоматизированных системах ГИС для реализации функций инженера-технолога по обработке геофизических данных
19. 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.)
20. Цифровые регистраторы каротажных данных
21. Цифровые преобразователи каротажных диаграмм

7. Контрольные работы - учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Виды контрольных мероприятий	Количество баллов
1	Устный опрос	0-10
2	Работа на лабораторных занятиях, защита	0-10
Итого за I аттестацию		0-20
5	Устный опрос	0-10
6	Работа на лабораторных занятиях, защита	0-15
Итого за II аттестацию		0-30
12	Устный опрос	0-15
13	Работа на лабораторных занятиях, защита	0-35
Итого за III аттестацию		0-50
ВСЕГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;
- Поисковые системы Internet: Яндекс, Гугл.
- Система поддержки учебного процесса Eduson.
- Программный комплекс «Saphir»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Microsoft Windows

Microsoft Office Professional Plus

Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Аппаратура геофизических исследований скважин	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации № 440, Оснащенность: Компьютер в комплекте - 1 шт., проектор Benq PV 7230 - 1 шт., аудиосистема 2:0 - 1 шт, экран настенный -1 шт., настенные учебные стенды – 10 шт., демонстрационные геофизические зонды -6 шт., учебная мебель: доска ученическая, столы, стулья. Учебно - наглядные пособия: раздаточный материал по дисциплине Обоснование подсчетных параметров по данным геофизических исследований скважин	625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56
Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные работы) № 422 Оснащенность: Компьютер в комплекте (с двумя мониторами, клавиатура, мышь) -11 шт., учебная мебель: столы, кресла, столы компьютерные, стулья.		625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56	
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) № 1119 Оснащенность: Учебные столы, стулья. Доска меловая. Компьютер в комплекте -5 шт.		625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70	

11. Методические указания по организации СРС

11.2 Методические указания к проведению лабораторных работ.

Проведение лабораторных работ – часть учебного процесса, в течение которого обучающиеся вырабатывают навыки решения задач в области водохозяйственного строительства. В лабораторных работах обучающиеся решают комплекс взаимосвязанных вопросов, что позволяет им лучше усвоить наиболее трудные и важные разделы учебной программы. Выполнение лабораторных работ расширяет технический кругозор обучающихся, приучает их творчески мыслить, самостоятельно решать организационные, технические и экономические вопросы, пользоваться учебной и технической литературой, совершенствовать расчетную подготовку.

При выполнении лабораторных работ каждому обучающемуся преподаватель выдает индивидуальное задание и исходные данные, разъясняет задачи и содержание лабораторных работ, знакомит с требованиями, предъявляемыми к лабораторным работам и их оформлению, устанавливает последовательность их выполнения, рекомендует литературу, проводит консультации – занятия.

Лабораторные работы, обучающиеся начинают выполнять параллельно с изучением теоретической части дисциплины. Выполнение лабораторных работ предполагает широкое использование специальной методической и справочной литературы, рекомендуемой преподавателем при выдаче индивидуальных заданий и в ходе проведения лабораторных работ.

Лабораторные работы выполняются каждым обучающимся в соответствии с индивидуальным заданием и посвящены вопросам аппаратуры для геофизических исследований скважин.

11.3. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты, подготовиться к выполнению экспериментов (исследований) и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Аппаратура геофизических исследований скважин

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация:

Геофизические методы исследования скважин

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1. Профессионально использовать геофизическое оборудование и средства измерения и выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях	ПКС-1.1 эксплуатирует технику и использует методику скважинных геофизических исследований	Знает (31) принципы построения аппаратуры скважинных геофизических исследований, работы ее отдельных элементов, ознакомлен с вопросами метрологии и эксплуатации	Не знает принципы построения аппаратуры скважинных геофизических исследований, работы ее отдельных элементов, ознакомлен с вопросами метрологии и эксплуатации	В основном знает принципы построения аппаратуры скважинных геофизических исследований, работы ее отдельных элементов, ознакомлен с вопросами метрологии и эксплуатации	Знает принципы построения аппаратуры скважинных геофизических исследований, работы ее отдельных элементов, ознакомлен с вопросами метрологии и эксплуатации	Отлично знает принципы построения аппаратуры скважинных геофизических исследований, работы ее отдельных элементов, ознакомлен с вопросами метрологии и эксплуатации
		Умеет (У1) обосновывать рациональный комплекс методов исследований, масштабы и объемы проектируемых работ	Не умеет обосновывать рациональный комплекс методов исследований, масштабы и объемы проектируемых работ	В основном умеет обосновывать рациональный комплекс методов исследований, масштабы и объемы проектируемых работ	Умеет обосновывать рациональный комплекс методов исследований, масштабы и объемы проектируемых работ	В совершенстве умеет обосновывать рациональный комплекс методов исследований, масштабы и объемы проектируемых работ
		Владеет (В1) навыком эксплуатации каротажной измерительной аппаратуры	Не владеет навыком эксплуатации каротажной измерительной аппаратуры	В основном владеет навыком эксплуатации каротажной измерительной аппаратуры	Владеет навыком эксплуатации каротажной измерительной аппаратуры	В совершенстве владеет навыком эксплуатации каротажной измерительной аппаратуры
	ПКС-1.2 знает технические, метрологические и эксплуатационные характеристики геофизического оборудования, средств измерений и оргтехники	Знает (32) нормативно-техническую документацию, технические, метрологические и эксплуатационные характеристики геофизического оборудования, средств измерений	Не знает нормативно-техническую документацию, технические, метрологические и эксплуатационные характеристики геофизического оборудования, средств измерений	В основном знает нормативно-техническую документацию, технические, метрологические и эксплуатационные характеристики геофизического оборудования, средств измерений	Знает нормативно-техническую документацию, технические, метрологические и эксплуатационные характеристики геофизического оборудования, средств измерений	Отлично знает нормативно-техническую документацию, технические, метрологические и эксплуатационные характеристики геофизического оборудования, средств измерений

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Умеет (У2) использовать нормативно-техническую документацию, технические, метрологические и эксплуатационные характеристики геофизического оборудования, средств измерений	Не умеет использовать нормативно-техническую документацию, технические, метрологические и эксплуатационные характеристики геофизического оборудования, средств измерений	В основном умеет использовать нормативно-техническую документацию, технические, метрологические и эксплуатационные характеристики геофизического оборудования, средств измерений	Умеет использовать нормативно-техническую документацию, технические, метрологические и эксплуатационные характеристики геофизического оборудования, средств измерений	В совершенстве умеет использовать нормативно-техническую документацию, технические, метрологические и эксплуатационные характеристики геофизического оборудования, средств измерений
		Владеет (В2) навыком калибровки, настройки и эксплуатации геофизической техники в различных геолого-технических условиях	Не владеет навыком калибровки, настройки и эксплуатации геофизической техники в различных геолого-технических условиях	В основном владеет навыком калибровки, настройки и эксплуатации геофизической техники в различных геолого-технических условиях	Владеет навыком калибровки, настройки и эксплуатации геофизической техники в различных геолого-технических условиях	В совершенстве владеет навыком калибровки, настройки и эксплуатации геофизической техники в различных геолого-технических условиях

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Аппаратура геофизических исследований скважин

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализации:

Геофизические методы исследования скважин

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Сковородников, Игорь Григорьевич. Геофизические исследования скважин. Курс лекций [Текст] : учебное пособие по дисциплине "Геофизические исследования скважин" для студентов вузов, обучающихся по направлению 650200 "Технологии геологической разведки" / И. Г. Сковородников ; УГГУ, Институт геологии и геофизики. - 2-е изд., испр. - Екатеринбург : УГГУ, 2005. - 204 с.	29	25	100	-
2	Геофизика: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Геология", "Геофизика", "Геохимия", "Гидрология и инженерная геология", "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Экологическая геология" / В. А. Богословский [и др.] ; под ред. В. К. Хмелевского ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - М. : КДУ, 2007. - 320 с.	129	25	100	-
3	Кривко Н.Н. Аппаратура геофизических исследований скважин. – М.: Недра, 1991. – 384 с.	16	25	100	-