

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геофизических методов поисков и разведки

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе и
инновациям



М.В. Шарафан

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.02 АППАРАТУРА И ОБОРУДОВАНИЕ ГИС**

Направление подготовки 05.06.01 «Науки о земле»

Направленность 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы
поиска полезных ископаемых»

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-
исследовать

Краснодар 2021

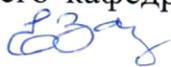
Рабочая программа дисциплины «Аппаратура и оборудование ГИС» составлена на основе ФГОС высшего образования по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №870 от 30 июля 2014 г.

Рецензенты:

Коноплев Ю.В., д.т.н., профессор, генеральный директор ООО «Нефтегазовая производственная экспедиция»

Кострыгин Ю.П., д.т.н., генеральный директор ООО «Новоросморгео»

Автор (составитель):

Захарченко Е.И., к.т.н., и.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки КубГУ 

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки

« 29 » 04 2021 г.

протокол № 4

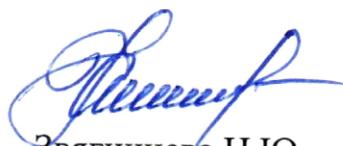
И.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки,

Захарченко Е.И.

к.т.н.



Заведующая отделом аспирантуры и докторантуры



Звягинцева Н.Ю.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1. Цели изучения дисциплины	5
1.2. Задачи изучения дисциплины	5
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ ...	8
2.2. Структура дисциплины	9
2.3. Содержание разделов дисциплины	10
2.3.1. Занятия лекционного типа	10
2.3.2. Занятия семинарского типа	13
2.3.3. Лабораторные занятия	14
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	14
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	14
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	16
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации	16
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	20
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	22
5.1. Основная литература	22
5.2. Дополнительная литература	22
5.3. Периодические издания	23
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	24
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	24

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	25
8.1. Перечень информационных технологий	26
8.2. Перечень необходимого программного обеспечения	26
8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем	27
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	28
РЕЦЕНЗИЯ	29
РЕЦЕНЗИЯ	30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «Аппаратура и оборудование ГИС» являются: ознакомление с основами устройства и принципа действия аппаратуры геофизических исследований скважин; овладение методиками использования аппаратуры при исследованиях электромагнитными, ядерно-физическими, термическими, магнитными, гравитационными, сейсмоакустическими и другими методами геофизических исследований скважин; ознакомление с системой метрологического обеспечения и оценки качества результатов измерения геофизических данных; с принципами комплексирования различных методов ГИС, а также с современными телеметрическими системами ГИС.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины «Аппаратура и оборудование ГИС» заключаются:

- в изучении принципов действия и устройства аппаратуры и оборудования, применяемых при геофизических исследованиях скважин;
- в изучении системы метрологического обеспечения геофизической аппаратуры и оценки качества результатов измерений;
- в освоении современных цифровых телеизмерительных систем и регистрирующих устройств.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

- Земля и ее основные геосферы – литосфера, гидросфера, атмосфера, биосфера, их состав, строение, эволюция и свойства;
- геофизические поля, месторождения твердых и жидких полезных ископаемых;
- природные, природно-хозяйственные, антропогенные, производственные, рекреационные, социальные, территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном, локальном уровнях, их исследование, мониторинг состояния и прогнозы развития;
- поиски, изучение и эксплуатация месторождений полезных ископаемых;
- природопользование;
- геоинформационные системы;
- территориальное планирование, проектирование и прогнозирование;
- экологическая экспертиза всех форм хозяйственной деятельности;

– образование и просвещение населения.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аппаратура и оборудование ГИС» введена в учебные планы подготовки аспирантов по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», согласно ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от №870 от 30 июля 2014 г., относится к блоку Б1, вариативная часть (Б1.В), дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ). Индекс дисциплины согласно ФГОС – Б1.В.ДВ.2.2, читается на третьем курсе аспирантуры.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 3 зачетных единиц (108 часов, контактная работа – 18 часов, самостоятельная работа – 90 часов, итоговый контроль – зачет).

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

В результате изучения дисциплины «Аппаратура и оборудование ГИС» формируются общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции обучающихся.

Процесс изучения данной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

– способностью ставить и решать инновационные задачи, связанные с разработкой методов и технических средств, повышающих эффективность геофизических исследований с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности (ПК-2);

– умением работать с аппаратурой, выполненной на базе микропроцессорной техники и персональных компьютеров для решения практических задач обработки и интерпретации геофизической информации (ПК-4).

Изучение дисциплины «Аппаратура и оборудование ГИС» направлено на формирование компетенций, что отражено в таблице 1.

Таблица 1.

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	типы и принципы работы скважинных телеизмерительных систем; устройство и принципы действий скважинной аппаратуры для проведения комплекса ГИС; способы подготовки и проведения измерений в скважинах	эксплуатировать геофизическую технику в различных геолого-технических условиях; применять принципы телеметрических измерений; применять вспомогательное оборудование для проведения скважинных исследований	методами передачи сообщений при телеметрии; навыками работы с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами ГИС; навыками применения вспомогательного оборудования для проведения скважинных исследований
2	ПК-4	умением работать с аппаратурой, выполненной на базе микропроцессорной техники и персональных компьютеров для решения практических задач обработки и интерпретации геофизической информации	методы обработки и интерпретации геофизической информации; основы технологии геофизических исследований скважин; устройство измерительных лабораторий для геофизических исследований скважин	работать с аппаратурой, выполненной на базе микропроцессорной техники и персональных компьютеров; применять аппаратуру для проведения скважинных исследований; осуществлять калибровку скважинной аппаратуры	методами решения практических задач обработки и интерпретации геофизической информации; методами применения промыслово-геофизической информацию, полученной в скважинах; навыками метрологического обеспечения скважинной геофизической аппаратуры

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
3	ПК-2	способностью ставить и решать инновационные задачи, связанные с разработкой методов и технических средств, повышающих эффективность геофизических исследований с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности	типы и параметры измерительных преобразователей; принципы действия цифровых регистраторов результатов измерений; методы контроля технического состояния скважин	эксплуатировать геофизические преобразователи промышленно-геофизической аппаратуры; применять методы и технические средства, повышающие эффективность геофизических исследований; регулировать и настраивать аппаратуру при подготовке и проведении ГИС	способностью ставить и решать инновационные задачи, связанные с разработкой методов и технических средств, повышающих эффективность геофизических исследований; навыками применения аппаратуры для проведения скважинных исследований; способами контроля технического состояния скважин

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины «Аппаратура и оборудование ГИС» составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2.

Вид работы	Трудоёмкость, часов	
	3 курс	всего
Общая трудоёмкость, часов / зач.ед.	108 / 3	108 / 3
Контактная работа	18	18
<i>Лекции (Л)</i>	8	8
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	–	–

Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа:	90	90
Проработка учебного (теоретического) материала	45	45
Подготовка к текущему контролю	45	45
Вид итогового контроля	зачет	зачет

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам (темам) дисциплины «Аппаратура и оборудование ГИС» представлено в таблице 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов		
		контактная работа		СРС
		Л	ЛР	
1	2	3	4	5
1	Принципы построения телеизмерительных систем для ГИС	1	1	12
2	Преобразователи физических величин, зонды и датчики	1	2	12
3	Измерительные и регистрирующие приборы	3	2	18
4	Линии связи для геофизических исследований скважин, скважинная геофизическая аппаратура	1	2	21
5	Вспомогательные устройства при проведении ГИС, универсальные измерительные лаборатории	1	2	15
6	Основы метрологического обеспечения скважинной геофизической аппаратуры и технологии ГИС	1	1	12
<i>Итого:</i>		8	10	90
<i>Всего:</i>		108		

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы – модульный, базирующийся на выделении крупных разделов (тем) программы – модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс «Аппаратура и оборудование ГИС» содержит 6 модулей, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Принципы построения телеизмерительных систем для ГИС	Принципы построения телеизмерительных систем для геофизических исследований скважин. Информационно-измерительные процессы и информационная модель геофизических исследований скважин. Структурная и информационная схема скважинной телеизмерительной системы (СТС). Объект исследования и спектральная характеристика сигналов при ГИС. Метрологические характеристики. Принципы телеизмерений. Методы передачи сообщений при телеметрии. Многоканальное построение СТС, принципы проектирования СТС	КР
2	Преобразователи физических величин, зонды и датчики	Общие сведения о преобразователях физических величин. Классификация измерительных преобразователей. Типы измерительных преобразователей: контактные, резистивные, магнитные, радиационные, генераторные, емкостные. Параметры измерительных преобразователей, примеры построения скважинных ИП. Преобразователи неэлектрических величин в электрические. Зонды и датчики. Общие характеристики преобразователей неэлектрических величин в электрические, параметры и требования. Особенности конструкции зондов для электрометрии скважин, простых, многоэлектродных и фокусирующих. Микрозондов и зонды электромагнитного каротажа. Акустические зонды, особенности конструирования двух, трех и многоэлементных зондов, излучатели, приемники и акустические	КР

		<p>изоляторы. Зонды радиометрии скважин. Датчики каверномеров, инклинометров, феррозонды, датчики для термометрии скважин</p>	
3	<p>Измерительные и регистрирующие приборы</p>	<p>Аналоговые измерительные и регистрирующие приборы. Конструкция и свойства аналоговых измерительных механизмов различных систем. Физические основы измерений магнитоэлектрическим гальванометром. Основные статистические параметры гальванометров. Включение гальванометра в измерительный канал. Фоторегистратор, параметры и основные погрешности измерения фоторегистратором. Цифровые регистрирующие приборы. Основы цифровой регистрации данных ГИС. Способы преобразования аналоговых сигналов в цифровой код: считывания, последовательного счета, поразрядного уравнивания. Принцип действия цифровых регистраторов, цифровая регистрация результатов измерений на скважине.</p>	<p>КР</p>
4	<p>Линии связи для геофизических исследований скважин, скважинная геофизическая аппаратура</p>	<p>Линии связи для геофизических исследований скважин. Общая характеристика и устройство геофизических кабелей. Первичные и вторичные параметры кабелей. Бескабельные линии связи в геофизике. Акустический канал связи. Гидравлические каналы связи. Скважинная геофизическая аппаратура. Принципы построения аппаратуры для электрометрии скважин и их разновидности. Обобщенная функциональная схема, технико-эксплуатационные характеристики и особенности серийных зондов электрического каротажа. Базовые блоки и каскады электрометрической аппаратуры. Принципы построения акустической аппаратуры. Конструктивные особенности элементов зондов современной акустической аппаратуры. Обобщенная функциональная схема, технико-эксплуатационные характеристики и особенности серийных образцов приборов акустического каротажа. Базовые блоки и каскады акустической аппаратуры. Помехоустойчивость телеизмерительных систем для акустических исследований скважин. Принципы построения радиометрической аппаратуры. Конструктивные особенности зондов различных методов радиометрии скважин. Обобщенная функциональная схема, технико-эксплуатационные характеристики и особенности серийных образцов приборов радиоактивного каротажа. Базовые блоки и каскады радиометрической аппаратуры. Аппаратура для контроля технического</p>	<p>КР</p>

		состояния скважин и исследования в эксплуатационных скважинах. Конструкция каверномеров, инклинометров, инклинометра непрерывного действия. Пластовый наклономер. Скважинные термометры. Расходомеры. Факторы, определяющие точность преобразования. Специальные устройства для ГИС. Охранные кожуха и уплотнительные устройства скважинных приборов. Кабельные и зондовые наконечники	
5	Вспомогательные устройства при проведении ГИС, универсальные измерительные лаборатории	Вспомогательные устройства при проведении ГИС. Промыслово-геофизические лебедки и подъемники. Оборудования устья разведочных и эксплуатационных скважин при ГИС. Устройства для определения глубин при геофизических исследованиях скважин. Автоматическая коррекция погрешностей определения глубин. Принцип действия сельсильной передачи. Универсальные измерительные лаборатории для геофизических исследований скважин. Классификация измерительных лабораторий. Общая характеристика лабораторий с аналоговым регистратором. Назначение и основные технические данные стандартных блоков геофизических лабораторий. Общая характеристика цифровых лабораторий. Структурная схема цифровых лабораторий. Компьютеризированные геофизические лаборатории. Структурная схема геофизической лаборатории «Кедр-02». Назначение и технические данные	КР
6	Основы метрологического обеспечения скважинной геофизической аппаратуры и технологии ГИС	Основы метрологического обеспечения скважинной геофизической аппаратуры. Понятие об измерениях. Погрешности измерений. Нормируемые метрологические характеристики геофизической аппаратуры. Калибровка скважинной геофизической аппаратуры, общие сведения о калибровке. Калибровка скважинной аппаратуры электрического, электромагнитного, акустического и радиометрического каротажа. Калибровка аппаратуры для контроля технического состояния скважин (термометрии, инклинометрии, манометрии). Организация метрологической службы геофизического предприятия. Основы технологии геофизических исследований скважин. Задачи, решаемые теорией эксплуатации. Эргономические факторы при решении эксплуатационных задач. Подготовка и проведение измерений в скважинах. Регулировка и настройка аппаратуры при подготовке и проведении ГИС. Основные	КР

		неисправности при проведении геофизических исследованиях в скважинах, методы их нахождения и устранения.	
--	--	--	--

Форма текущего контроля – контрольные работы (КР).

2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа по дисциплине «Аппаратура и оборудование ГИС» не предусмотрены.

2.3.3. Лабораторные занятия

Перечень лабораторных занятий, предусмотренных по дисциплине «Аппаратура и оборудование ГИС» приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Принципы построения телеизмерительных систем для ГИС	Структурная и информационная схема скважинных телеизмерительных систем	КР-1
		Принципы передачи информации по каротажному кабелю	КР-2
2	Преобразователи физических величин, зонды и датчики	Скважинные измерительные преобразователи	КР-3
		Геофизические зонды и датчики	КР-4
3	Измерительные регистрирующие приборы	и Цифровая каротажная станция «Триас»	КР-5
		Цифровая каротажная станция «Карат»	КР-6
4	Линии связи для геофизических исследований скважин, скважинная геофизическая аппаратура	Аппаратура электрического каротажа	КР-7
		Аппаратура акустического каротажа	КР-8
		Аппаратура радиометрических исследований	КР-9
5	Вспомогательные устройства при проведении	Аппаратура контроля технического состояния скважин: каверномеры, инклинометры, скважинные термометры и резистивиметры	КР-10

	универсальные измерительные лаборатории	Геофизическая лаборатория «Кедр»	КР-11
6	Основы метрологического обеспечения скважинной геофизической аппаратуры и технологии ГИС	Контрольные скважины для метрологического обеспечения промыслово-геофизической аппаратуры	КР-12

Форма текущего контроля – контрольные работы (КР-1 – КР-12).

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине «Аппаратура и оборудование ГИС» не предусмотрены.

2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице 6.

Таблица 6.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СРС	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Аппаратура и оборудование ГИС», утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация аспиранта, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Аппаратура и оборудование ГИС» используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лабораторных работ:

а) лабораторное занятие с разбором конкретной ситуации;

б) бинарное занятие.

В процессе проведения лекционных и лабораторных работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

Контрольная работа №1. Структурная и информационная схема скважинных телеизмерительных систем.

Контрольная работа №2. Принципы передачи информации по каротажному кабелю.

Контрольная работа №3. Скважинные измерительные преобразователи.

Контрольная работа №4. Геофизические зонды и датчики.

Контрольная работа №5. Цифровая каротажная станция «Триас».

Контрольная работа №6. Цифровая каротажная станция «Карат».

Контрольная работа №7. Аппаратура электрического каротажа.

Контрольная работа №8. Аппаратура акустического каротажа.

Контрольная работа №9. Аппаратура радиометрических исследований.

Контрольная работа №10. Аппаратура контроля технического состояния скважин: каверномеры, инклинометры, скважинные термометры и резистивиметры.

Контрольная работа №11. Геофизическая лаборатория «Кедр».

Контрольная работа №12. Контрольные скважины для метрологического обеспечения промыслово-геофизической аппаратуры.

Критерии оценки контрольных работ:

– оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

– оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части контрольной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

К формам контроля относится *зачет*.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Принципы построения телеизмерительных систем для геофизических исследований скважин.

2. Информационно-измерительные процессы и информационная модель геофизических исследований скважин.

3. Структурная и информационная схема скважинной телеизмерительной системы (СТС).

4. Объект исследования и спектральная характеристика сигналов при ГИС. Метрологические характеристики.

5. Принципы телеизмерений.

6. Методы передачи сообщений при телеметрии.

7. Многоканальное построение СТС, принципы проектирования СТС.

8. Классификация измерительных преобразователей (ИП).

9. Типы измерительных преобразователей: контактные ИП, резистивные ИП, магнитные ИП, радиационные ИП, генераторные ИП, емкостные ИП.

10. Параметры измерительных преобразователей, примеры построения скважинных ИП.

11. Общие характеристики преобразователей неэлектрических величин в электрические, параметры и требования.

12. Особенности конструкции зондов для электрометрии скважин, простых, многоэлектродных и фокусирующих.

13. Микрозондов и зонды электромагнитного каротажа. (ИК).

14. Акустические зонды, особенности конструирования двух, трех и многоэлементных зондов, излучатели, приемники и акустические изоляторы.

15. Зонды радиометрии скважин.

16. Датчики каверномеров, инклинометров, феррозонды, датчики для термометрии скважин.

17. Аналоговые измерительные и регистрирующие приборы.

18. Конструкция и свойства аналоговых измерительных механизмов различных систем.

19. Физические основы измерений магнитоэлектрическим гальванометром.

20. Основные статистические параметры гальванометров. Включение гальванометра в измерительный канал.

21. Фоторегистратор, параметры и основные погрешности измерения фоторегистратором.

22. Цифровые регистрирующие приборы.

23. Основы цифровой регистрации данных ГИС.

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

25. Принцип действия цифровых регистраторов, цифровая регистрация результатов измерений на скважине.

26. Линии связи для геофизических исследований скважин.

27. Общая характеристика и устройство геофизических кабелей. Первичные и вторичные параметры кабелей.

28. Бескабельные линии связи в геофизике.

29. Акустический канал связи.

30. Гидравлические каналы связи.

31. Скважинная геофизическая аппаратура.

32. Принципы построения аппаратуры для электрометрии скважин и их разновидности.

33. Обобщенная функциональная схема, технико-эксплуатационные характеристики и особенности серийных приборов (Э2, К3-741, К2-741, Э3М).
34. Базовые блоки и каскады электрометрической аппаратуры.
35. Принципы построения акустической аппаратуры.
36. Конструктивные особенности элементов зондов современной акустической аппаратуры.
37. Обобщенная функциональная схема, технико-эксплуатационные характеристики и особенности серийных образцов приборов (АК4).
38. Базовые блоки и каскады акустической аппаратуры.
39. Помехоустойчивость телеизмерительных систем для акустических исследований скважин.
40. Принципы построения радиометрической аппаратуры.
41. Конструктивные особенности зондов различных методов радиометрии скважин.
42. Обобщенная функциональная схема, технико-эксплуатационные характеристики и особенности серийных образцов приборов (РК 10, ПК 3).
43. Базовые блоки и каскады радиометрической аппаратуры.
44. Аппаратура для контроля технического состояния скважин и исследования в эксплуатационных скважинах.
45. Конструкция каверномеров и профиломеров.
46. Конструкция инклинометров.
47. Конструкция инклинометров непрерывного действия.
48. Пластовый наклономер.
49. Скважинные термометры.
50. Скважинные расходомеры.
51. Скважинные инклинометры.
52. Факторы, определяющие точность преобразования.
53. Специальные устройства для ГИС.
54. Охранные кожуха и уплотнительные устройства скважинных приборов.
55. Кабельные и зондовые наконечники.
56. Вспомогательные устройства при проведении ГИС.
57. Промыслово-геофизические лебедки и подъемники.
58. Оборудования устья разведочных и эксплуатационных скважин при ГИС.
59. Устройства для определения глубин при геофизических исследованиях скважин.
60. Автоматическая коррекция погрешностей определения глубин.
61. Принцип действия сельсильной передачи.

62. Универсальные измерительные лаборатории для геофизических исследований скважин.
63. Классификация измерительных лабораторий.
64. Назначение и основные технические данные стандартных блоков геофизических лабораторий.
65. Общая характеристика цифровых лабораторий.
66. Структурная схема цифровых лабораторий.
67. Компьютеризированные геофизические лаборатории.
68. Структурная схема станции «КС-2-контроль». Назначение и технические данные.
69. Структурная схема геофизической лаборатории «Кедр-02». Назначение и технические данные.
70. Основы метрологического обеспечения скважинной геофизической аппаратуры. Понятие об измерениях. Погрешности измерений.
71. Нормируемые метрологические характеристики геофизической аппаратуры.
72. Калибровка скважинной геофизической аппаратуры, общие сведения о калибровке.
73. Калибровка скважинной аппаратуры электрического, электромагнитного, акустического и радиометрического каротажа.
74. Калибровка аппаратуры для контроля технического состояния скважин (термометрии, инклинометрии, манометрии).
75. Организация метрологической службы геофизического предприятия.
76. Основы технологии геофизических исследований скважин. Задачи, решаемые теорией эксплуатации.
77. Эргономические факторы при решении эксплуатационных задач.
78. Подготовка и проведение измерений в скважинах.
79. Регулировка и настройка аппаратуры при подготовке и проведении ГИС.
80. Основные неисправности при проведении геофизических исследованиях в скважинах, методы их нахождения и устранения.

Критерии получения аспирантами зачетов:

– оценка «зачтено» ставится, если аспирант строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание

специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

– оценка «не зачтено» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Аспирант обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

1. Геофизические исследования скважин: справочник мастера по промысловой геофизике / под ред. В.Г. Мартынова, Н.Е. Лазуткиной, М.С. Хохловой. – М.: Инфра-Инженерия, 2009. – 960 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144623>.

2. Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов. 2-е изд., испр. и доп. — М.: ВНИИгеосистем, 2012. — 344 с. (13)

3. Коноплев Ю.В. Геофизические методы контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие / под. ред. С.И. Дембицкого. Изд. 2-е, перераб. и доп. — Краснодар: КубГУ, 2006. — 210 с. (36)

**Примечание:* в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

5.2. Дополнительная литература

1. Трофимов Д.М., Евдокименков В.Н., Шуваева М.К. Современные методы и алгоритмы обработки и анализа комплекса космической, геолого-геофизической и геохимической информации для прогноза углеводородного потенциала неизученных участков недр. – М.: Физматлит, 2012. – 319 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469029>.

2. Ягола А.Г., Янфей Ван, Степанова И.Э., Титаренко В.Н. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике: учебное

пособие. – 3-е издание. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 218 с. –
<https://www.book.ru/book/923069>.

5.3. Периодические издания

1. Научно-методический журнал Министерства образования и науки Российской Федерации «Известия высших учебных заведений. Геология и разведка». ISSN 0016-7762.
2. Научный журнал СО РАН «Геология и геофизика». ISSN 0016-7886.
3. Научный журнал РАН «Физика Земли». ISSN 0002-3337.
4. Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия) «Доклады Академии наук». ISSN 0869-5652.
5. Научный журнал Национальной академии наук Украины (НАНУ) «Геофизический журнал». ISSN 0203-3100.
6. Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации «Отечественная геология». ISSN 0869-7175.
7. Научно-технический журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации «Геология нефти и газа». ISSN 0016-7894.
8. Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.
9. Международный научный журнал научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС). Научный журнал Министерства образования и науки Российской Федерации «Экологический вестник». ISSN 1729-5459.
10. Геофизический вестник. Информационный бюллетень ЕАГО.
11. Научно-технический журнал ЕАГО «Геофизика». ISSN 1681-4568.
12. Научно-технический вестник АИС «Каротажник». ISSN 1810-5599.
13. Научный журнал РАН «Геоэкология: Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология». ISSN 0809-7803.
14. Научно-технический журнал «Геология, геофизика, разработка нефтяных месторождений». ISSN 0234-1581.
15. Научно-технический журнал «Нефтепромысловое дело». ISSN 0207-2331.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://moodle.kubsu.ru/> среда модульного динамического обучения КубГУ

2. www.eearth.ru
3. www.sciencedirect.com
4. www.geobase.ca
5. www.krelib.com
6. www.elementy.ru/geo
7. www.geolib.ru
8. www.geozvt.ru
9. www.geol.msu.ru
10. www.infosait.ru/norma_doc/54/54024/index.htm
11. www.sopac.ucsd.edu
12. www.wdcb.ru/sep/lithosphere/lithosphere.ru.html
13. www.scgis.ru/russian/cp1251/uipe-ras/serv02/site_205.htm
14. zeus.wdcb.ru/wdcb/gps/geodat/main.htm

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теоретические знания по основным разделам курса «Аппаратура и оборудование ГИС» аспиранты приобретают на лекционных занятиях и лабораторных работах, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний аспирантам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 90 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине «Аппаратура и оборудование ГИС» заключается в следующем:

- проработка учебников и учебных пособий;
- подготовка к лабораторным занятиям.

Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до аспирантов представления о скважинной геофизической аппаратуре и оборудовании.

Для закрепления теоретического материала по дисциплине во внеучебное время аспирантам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Контроль по дисциплине «Аппаратура и оборудование ГИС» осуществляется в виде зачета.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8.1. Перечень информационных технологий

Использование электронных презентаций при проведении занятий лекционного типа и лабораторных работ.

8.2. Перечень необходимого программного обеспечения

При освоении курса «Аппаратура и оборудование ГИС» используются лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point).

8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (www.e.lanbook.com)
2. Электронная библиотечная система «Университетская Библиотека онлайн» (www.biblioclub.ru)
3. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com)
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
5. Science Direct (Elsevir) (www.sciencedirect.com)
6. Scopus (www.scopus.com)
7. Единая интернет-библиотека лекций «Лекториум» (www.lektorium.tv)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
Занятия лекционного типа	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением

Лабораторные работы	Аудитория для проведения лабораторных работ (учебная лаборатория инженерной геофизики), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук), соответствующим программным обеспечением, а также компьютеризированной каротажной станцией «Кедр» и комплектом геофизических зондов
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы аспирантов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета