

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

**Геологический факультет
Кафедра геофизических методов поисков и разведки**

“УТВЕРЖДАЮ”

**Проректор по учебной работе,
качеству образования —
первый проректор**

_____ А.Г. Иванов
“ ____ ” _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.2 АППАРАТУРА И ОБОРУДОВАНИЕ ГИС

Направление подготовки 05.06.01 “Науки о Земле”

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Форма обучения очная

Краснодар 2016

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.

Автор (составитель):

Дембицкий Станислав Иосифович, д.т.н., профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки геологического факультета КубГУ

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки геологического факультета КубГУ

«___» _____ 2016 г.

Протокол № ____

Заведующий кафедрой геофизических методов поисков и разведки,
д.т.н., профессор

Гуленко В.И.

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии геологического факультета КубГУ

«___» _____ 2016 г.

Протокол № ____

Председатель УМК геологического факультета,
д.г.-м.н, профессор

Бондаренко Н.А.

Эксперты:

Коноплев Юрий Васильевич, д.т.н., профессор, генеральный директор ООО “Нефтегазовая производственная экспедиция”

Гуленко Владимир Иванович, д.т.н., профессор, зав. кафедрой геофизических методов поисков и разведки геологического факультета КубГУ

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	12
2.3.3. Лабораторные занятия	12
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	13
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	13
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	16
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации	17
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	23
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	28
5.1. Основная литература	28
5.2. Дополнительная литература	28
5.3. Периодические издания	29
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	30
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	30
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	32

8.1. Перечень необходимого программного обеспечения	33
8.2. Перечень необходимых информационных справочных систем	33
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	34
9.1. Технические и электронные средства обучения	34
9.2. Специализированные аудитории, кабинеты, лаборатории	34
10. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	34
РЕЦЕНЗИЯ	35
РЕЦЕНЗИЯ	36

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины

Цели изучения дисциплины “Аппаратура и оборудование ГИС” — получение фундаментальных знаний о роли и месте отдельных скважинных приборов в аппаратном комплексе ГИС при проведении геолого-геофизических работ. Ознакомление с основными элементами аппаратуры и оборудования и их устройством, принципами действия, системой метрологического обеспечения и оценки качества результатов измерения, 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 геофизическом исследовании 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 третьем курсе аспирантуры.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 3 зачетных единиц (108 часов, контактная работа — 16 часов, самостоятельная работа — 92 часа, 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), профессиональные (ПК) и универсальные (УК) компетенции обучающихся.

Процесс изучения данной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

— ПК-1 — углубленное изучение теоретических и методологических основ проектирования, эксплуатации и развития геофизических методов разведки;

— УК-5 — способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

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 измерительных преобразователей: контактные ИП, резистивные ИП, магнитные ИП, радиационные ИП, генераторные ИП, емкостные ИП, конструкцию и свойства аналоговых измерительных механизмов различных систем, классификацию измерительных лабораторий, общую характеристику лабораторий с аналоговым регистратором	использовать по назначению микрозонды, зонды электромагнитного каротажа (ИК), различать первичные и вторичные параметры кабелей, бескабельные линии связи в геофизике, находить и устранять основные неисправности при проведении геофизических исследованиях в скважинах	принципами телеизмерений, методами передачи сообщений при телеметрии, характеристики преобразователей неэлектрических величин в электрические, принципами построения аппаратуры для электрометрии скважин и их разновидностей, знаниями вспомогательных устройств, используемых при проведении ГИС
2	ПК-1	углубленное изучение теоретических и методологических основ проектирования, эксплуатации и развития геофизических методов разведки	принципы построения телеизмерительных систем для геофизических исследований скважин, параметры измерительных преобразователей, физические основы измерений магнитоэлектрическим гальванометром, основные статистические параметры гальванометров, структурную схему станции “КС-2-контроль”, ее назначение и технические данные	применять принципы проектирования СТС, различать датчики каверномеров, инклинометров, феррозонды, датчики для термометрии скважин, использовать принципы построения акустической и радиометрической аппаратуры, осуществлять калибровку скважинной аппаратуры электрического, электромагнитного, акустического и радиометрического каротажа	знаниями особенностей конструкции зондов для электрометрии скважин, простых, многоэлектродных и фокусирующих, помехоустойчивост и телеизмерительных систем для акустических исследований скважин, назначения и основных технических данных стандартных блоков геофизических лабораторий

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
3	УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	структурную и информационную схему скважинной телеизмерительной системы (СТС), особенности и разновидности зондов скважинной радиометрии, принцип действия цифровых регистраторов, цифровую регистрацию результатов измерений на скважине, структурную схему геофизической лаборатории “КЕДР-02”, ее назначение и технические данные	рассчитывать спектральные характеристики сигналов при ГИС, различать особенности серийных приборов (Э2, КЗ-741, К2-741, ЭЗМ), технико- эксплуатационные характеристики и особенности серийных образцов приборов (РК 10, ПК 3), регулировать и настраивать аппаратуру при подготовке и проведении ГИС	знаниями метрологических характеристик, особенностей конструирования двух, трех и многоэлементных акустических зондов, излучателей, приемников и акустических изоляторов, конструкции каверномеров (К2-741), инклинометров (КИТ-а), инклинометра непрерывного действия (ИММН), нормируемых метрологических характеристик геофизической аппаратуры

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	Трудоемкость, часов (в том числе часов в интерактивной форме)	
	3 курс	всего
Общая трудоемкость, часов / зач.ед.	108 / 3	108 / 3
Контактная работа , в том числе часов в интерактивной форме	16 /	16 /
<i>Лекции (Л)</i>	8 /	8 /
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	8 /	8 /
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i> , в том числе часов в интерактивной форме	—	—
Самостоятельная работа:	92	92
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	—	—
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	20	20
Реферат (Р)	—	—
Эссе (Э)	—	—
Самостоятельное изучение разделов	36	36
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	36	36
Вид итогового контроля	зачет	зачет

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины “Аппаратура и оборудование ГИС” представлено в таблице 3.
Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		контактная работа (лекции)	контактная работа (ПР)	СРС
1	2	3	4	5
1	История, современное состояние геофизического приборостроения, принципы построения телеизмерительных систем для ГИС	1	1,5	15,5
2	Преобразователи физических величин (преобразователи неэлектрических величин в электрические), зонды и датчики	1,5	1	15
3	Аналоговые и цифровые измерительные и регистрирующие приборы	1,5	1,5	15,5
4	Линии связи для геофизических исследований скважин, скважинная геофизическая аппаратура	1,5	2	16
5	Вспомогательные устройства при проведении ГИС, универсальные измерительные лаборатории	1,5	1	15
6	Основы метрологического обеспечения скважинной геофизической аппаратуры и технологии ГИС	1	1	15
<i>Итого:</i>		8	8	92
<i>Всего:</i>		108		

2.3. Содержание разделов дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов 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.

Содержание разделов дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	История, современное состояние геофизического приборостроения, принципы построения телеизмерительных систем для ГИС	Роль советских и российских специалистов в разработке аппаратуры 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.	РГЗ
2	Преобразователи физических величин (преобразователи неэлектрических величин в электрические), зонды и датчики	Общие сведения о преобразователях физических величин. Классификация измерительных преобразователей (ИП). Типы измерительных преобразователей: контактные ИП, резистивные ИП, магнитные ИП, радиационные ИП, генераторные ИП, емкостные ИП. 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. (ИК). Акустические зонды, особенности конструирования двух, трех и многоэлементных зондов, излучатели, приемники и акустические изоляторы. Зонды радиометрии скважин. Датчики каверномеров, инклинометров, феррозонды, датчики для термометрии скважин.	РГЗ

3	Аналоговые и цифровые измерительные и регистрирующие приборы	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.	РГЗ
4	Линии связи для геофизических исследований скважин, скважинная геофизическая аппаратура	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 приборов (Э2, КЗ-741, К2-741, ЭЗМ). 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 (АК4). 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	РГЗ

		характеристики и особенности серийных образцов приборов (РК 10, ПК 3). Базовые блоки и каскады радиометрической аппаратуры. Аппаратура для контроля технического состояния скважин и исследования в эксплуатационных скважинах. Конструкция каверномеров (К2-741), инклинометров (КИТ-а), инклинометра непрерывного действия (ИММН). Пластовый наклономер. Термометры (ТР7). 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. Промышленно-геофизические лебедки и подъемники. Оборудование 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 станции "КС-2-контроль". Назначение и технические данные. Структурная схема геофизической лаборатории "КЕДР-02". Назначение и технические данные.	РГЗ
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,	РГЗ

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

Форма текущего контроля — расчетно-графическое задание (РГЗ).

2.3.2. Занятия семинарского типа

Перечень семинарских занятий, предусмотренных по дисциплине “Аппаратура и оборудование ГИС” приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№	Наименование раздела	Наименование практических работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	История, современное состояние геофизического приборостроения, принципы построения телеизмерительных систем для ГИС	Структурная и информационная схема скважинных телеизмерительных систем СТС.	РГЗ-1
		Принципы передачи информации по каротажному кабелю.	РГЗ-2
2	Преобразователи физических величин (преобразователи неэлектрических величин в электрические), зонды и датчики	Скважинные измерительные преобразователи. Зонды и датчики.	РГЗ-3
3	Аналоговые и цифровые измерительные и регистрирующие приборы	Цифровой каротажный регистр “Триас”.	РГЗ-4
		Цифровой регистратор “Карат”, станция КС-2.	РГЗ-5
4	Линии связи для геофизических исследований скважин,	Аппаратура электрометрии скважин типа КЗ-741, эЗМ.	РГЗ-6
		Аппаратура акустического	РГЗ-7

	скважинная геофизическая аппаратура	каротажа типа АК4.	
		Аппаратура радиометрических исследований типа РК-10, ПК-3.	РГЗ-8
5	Вспомогательные устройства при проведении ГИС, универсальные измерительные лаборатории	Геофизические лаборатории типа “Кедр”.	РГЗ-9
6	Основы метрологического обеспечения скважинной геофизической аппаратуры и технологии ГИС	Аппаратура контроля технического состояния скважин: каверномер К2-741, инклинометры КИТ-а и ИММН, термометр ТР-7.	РГЗ-10

Форма текущего контроля — расчетно-графическое задание (РГЗ-1 — РГЗ-10).

2.3.3. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине “Аппаратура и оборудование ГИС” не предусмотрены.

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.

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	История, современное состояние геофизического приборостроения, принципы построения	Геофизика: учебник для ВУЗов / под. ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2007. — 320 с. (23). Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов при инженерных изысканиях:

	телеизмерительных систем для ГИС	учебник. 2-е изд., испр. и доп. — М.: ВНИИгеосистем, 2012. (13)
2	Преобразователи физических величин (преобразователи неэлектрических величин в электрические), зонды и датчики	Геофизика: учебник для ВУЗов / под. ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2007. — 320 с. (23). Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов при инженерных изысканиях: учебник. 2-е изд., испр. и доп. — М.: ВНИИгеосистем, 2012. (13)
3	Аналоговые и цифровые измерительные и регистрирующие приборы	Геофизика: учебник для ВУЗов / под. ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2007. — 320 с. (23). Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов при инженерных изысканиях: учебник. 2-е изд., испр. и доп. — М.: ВНИИгеосистем, 2012. (13)
4	Линии связи для геофизических исследований скважин, скважинная геофизическая аппаратура	Геофизика: учебник для ВУЗов / под. ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2007. — 320 с. (23). Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов при инженерных изысканиях: учебник. 2-е изд., испр. и доп. — М.: ВНИИгеосистем, 2012. (13)
5	Вспомогательные устройства при проведении ГИС, универсальные измерительные лаборатории	Геофизика: учебник для ВУЗов / под. ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2007. — 320 с. (23). Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов при инженерных изысканиях: учебник. 2-е изд., испр. и доп. — М.: ВНИИгеосистем, 2012. (13)
6	Основы метрологического обеспечения скважинной геофизической аппаратуры и технологии ГИС	Геофизика: учебник для ВУЗов / под. ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2007. — 320 с. (23). Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов при инженерных изысканиях: учебник. 2-е изд., испр. и доп. — М.: ВНИИгеосистем, 2012. (13)

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 практических работ:

а) практическое занятие с разбором конкретной ситуации, когда студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал;

б) бинарное занятие — одна из эффективных методик, позволяющая наиболее эффективно демонстрировать межпредметные связи, формировать

профессиональные компетенции студента, а также способствующая активизации учебного процесса (пример, занятие по теме: “Принципы передачи информации по каротажному кабелю”).

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

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, приведён в таблице 7.

Таблица 7.

Курс	Вид занятия (Л, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с разбором конкретной ситуации	
	ПЗ	Практическое занятие с разбором конкретной ситуации, бинарное занятие	
Итого			

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

К формам письменного контроля относится *расчетно-графическое задание (РГЗ)*, которое является одной из сложных форм проверки; оно может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

Расчетно-графическое задание № 1. Структурная и информационная схема скважинных телеизмерительных систем СТС.

Расчетно-графическое задание № 2. Принципы передачи информации по каротажному кабелю.

Расчетно-графическое задание № 3. Скважинные измерительные преобразователи. Зонды и датчики.

Расчетно-графическое задание № 4. Цифровой каротажный регистр “Триас”.

Расчетно-графическое задание № 5. Цифровой регистратор “Карат”, станция КС-2.

Расчетно-графическое задание № 6. Аппаратура электрометрии скважин типа КЗ-741, эЗМ.

Расчетно-графическое задание № 7. Аппаратура акустического каротажа типа АК4.

Расчетно-графическое задание № 8. Аппаратура радиометрических исследований типа РК-10, ПК-3.

Расчетно-графическое задание № 9. Геофизические лаборатории типа “Кедр”.

Расчетно-графическое задание № 10. Аппаратура контроля технического состояния скважин: каверномер К2-741, инклинометры КИТ-а и ИММН, термометр ТР-7.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, затрудняется обосновать возможность ее реализации или представить алгоритм ее реализации, 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* — это форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению ВО. Зачет служит формой проверки успешного выполнения аспирантами практических работ и усвоения учебного материала лекционных занятий.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Роль советских и российских специалистов в разработке аппаратуры для ГИС.

2. Принципы построения телеизмерительных систем для геофизических исследований скважин.

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

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

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

6. Принципы телеизмерений.
7. Методы передачи сообщений при телеметрии.
8. Многоканальное построение СТС, принципы проектирования СТС.
9. Классификация измерительных преобразователей (ИП).
10. Типы измерительных преобразователей: контактные ИП, резистивные ИП, магнитные ИП, радиационные ИП, генераторные ИП, емкостные ИП.
11. Параметры измерительных преобразователей, примеры построения скважинных ИП.
12. Общие характеристики преобразователей неэлектрических величин в электрические, параметры и требования.
13. Особенности конструкции зондов для электрометрии скважин, простых, многоэлектродных и фокусирующих.
14. Микрозондов и зонды электромагнитного каротажа. (ИК).
15. Акустические зонды, особенности конструирования двух, трех и многоэлементных зондов, излучатели, приемники и акустические изоляторы.
16. Зонды радиометрии скважин.
17. Датчики каверномеров, инклинометров, феррозонды, датчики для термометрии скважин.
18. Аналоговые измерительные и регистрирующие приборы.
19. Конструкция и свойства аналоговых измерительных механизмов различных систем.
20. Физические основы измерений магнитоэлектрическим гальванометром.
21. Основные статистические параметры гальванометров. Включение гальванометра в измерительный канал.
22. Фоторегистратор, параметры и основные погрешности измерения фоторегистратором.
23. Цифровые регистрирующие приборы. 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. Акустический канал связи. Гидравлические каналы связи.

29. Скважинная геофизическая аппаратура. Принципы построения аппаратуры для электрометрии скважин и их разновидности.
30. Обобщенная функциональная схема, технико-эксплуатационные характеристики и особенности серийных приборов (Э2, КЗ-741, К2-741, ЭЗМ).
31. Базовые блоки и каскады электрометрической аппаратуры.
32. Принципы построения акустической аппаратуры. Конструктивные особенности элементов зондов современной акустической аппаратуры.
33. Обобщенная функциональная схема, технико-эксплуатационные характеристики и особенности серийных образцов приборов (АК4).
34. Базовые блоки и каскады акустической аппаратуры. Помехоустойчивость телеизмерительных систем для акустических исследований скважин.
35. Принципы построения радиометрической аппаратуры.
36. Конструктивные особенности зондов различных методов радиометрии скважин.
37. Обобщенная функциональная схема, технико-эксплуатационные характеристики и особенности серийных образцов приборов (РК 10, ПК 3).
38. Базовые блоки и каскады радиометрической аппаратуры.
39. Аппаратура для контроля технического состояния скважин и исследования в эксплуатационных скважинах.
40. Конструкция каверномеров (К2-741), инклинометров (КИТ-а), инклинометра непрерывного действия (ИММН).
41. Пластовый наклонмер. Термометры (ТР7). Расходомеры.
42. Факторы, определяющие точность преобразования. Специальные устройства для ГИС.
43. Охранные кожуха и уплотнительные устройства скважинных приборов. Кабельные и зондовые наконечники.
44. Вспомогательные устройства при проведении ГИС.
45. Промыслово-геофизические лебедки и подъемники. Оборудование устья разведочных и эксплуатационных скважин при ГИС.
46. Устройства для определения глубин при геофизических исследованиях скважин. Автоматическая коррекция погрешностей определения глубин.
47. Принцип действия сельсильной передачи. Универсальные измерительные лаборатории для геофизических исследований скважин.
48. Классификация измерительных лабораторий. Общая характеристика лабораторий с аналоговым регистратором.
49. Назначение и основные технические данные стандартных блоков геофизических лабораторий.

50. Общая характеристика цифровых лабораторий. Структурная схема цифровых лабораторий.

51. Компьютеризированные геофизические лаборатории. Структурная схема станции “КС-2-контроль”. Назначение и технические данные.

52. Структурная схема геофизической лаборатории “КЕДР-02”. Назначение и технические данные.

53. Основы метрологического обеспечения скважинной геофизической аппаратуры. Понятие об измерениях. Погрешности измерений.

54. Нормируемые метрологические характеристики геофизической аппаратуры.

55. Калибровка скважинной геофизической аппаратуры, общие сведения о калибровке. Калибровка скважинной аппаратуры электрического, электромагнитного, акустического и радиометрического каротажа.

56. Калибровка аппаратуры для контроля технического состояния скважин (термометрии, инклинометрии, манометрии).

57. Организация метрологической службы геофизического предприятия.

58. Основы технологии геофизических исследований скважин. Задачи, решаемые теорией эксплуатации.

59. Эргономические факторы при решении эксплуатационных задач.

60. Подготовка и проведение измерений в скважинах. Регулировка и настройка аппаратуры при подготовке и проведении ГИС.

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

Критерии получения студентами зачетов:

— оценка “зачтено” ставится, если студент 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. Студент 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. Геофизика: учебник для ВУЗов / под. ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2007. — 320 с. (23).
2. Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов при инженерных изысканиях: учебник. 2-е изд., испр. и доп. — М.: ВНИИГеосистем, 2012. (13).
3. Геофизика: учебник для ВУЗов / под. ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2009. — 320 с. (12).

5.2. Дополнительная литература

1. Геофизические исследования скважин: справочник мастера по промысловой геофизике / под ред. Мартынова В.Г., Лазуткина Н.Е., Хохлова М.С. — М.: Инфра-Инженерия, 2009. — 960 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144623>.
2. Коноплев Ю.В. Геофизические методы контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие. — Краснодар: КубГУ, 2006. — 210 с. (36).
3. Добрынина В.М. Геофизические исследования скважин. — М.: Изд-во “Нефть и газ” РГУ нефти и газа им. Губкина, 2004.
4. Померанц Л.И., Белоконь Д.В.. Аппаратура и оборудование для геофизических методов исследования скважин. — М.: Недра, 1985.
5. Руднев О.В. Телеизмерительные системы в промысловой геофизике. — М.: Недра, 1992.
6. Дембицкий С.И. Оценка и контроль качества геофизических измерений в скважинах. — М.: Недра, 1991.

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 практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 92 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Аппаратура и оборудование ГИС” заключается в следующем:

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

Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов представления о применении компьютерных технологий в разработках аппаратуры и оборудования ГИС.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, библиотекой геологического факультета, возможностями компьютерного класса факультета.

Контроль по дисциплине “Аппаратура и оборудование ГИС” осуществляется в виде зачета.

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

В процессе проведения практических занятий практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, интернет) и активных форм проведения занятий. С

использованием интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

8.1. Перечень необходимого программного обеспечения

При освоении курса “Аппаратура и оборудование ГИС” используются лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), Statistica Base 10 for Windows, CorelDraw, Surfer.

8.2. Перечень необходимых информационных справочных систем

Перечень необходимых информационных справочных систем приведен в таблице 8.

Таблица 8.

Название пакета	Производитель	Адрес	Тип ресурса
ЭБС издательства “Лань”	Издательство “Лань”	www.e.lanbook.com	полнотекстовый
ЭБС “Университетская библиотека онлайн”	Издательство “Директ-Медиа”	www.biblioclub.ru	полнотекстовый
ЭБС “ZNANIUM.COM”	ООО “НИЦ ИНФРА-М”	www.znanium.com	полнотекстовый
Science Direct (Elsevir)	Издательство “Эльзевир”	www.sciencedirect.com	полнотекстовый
Scopus	Издательство “Эльзевир”	www.scopus.com	реферативный
eLIBRARY.RU (НЭБ)	ООО “Интра- Центр+”	www.elibrary.ru	полнотекстовый
“Лекториум”	Минобрнауки России Департамент стратразвития	www.lektorium.tv	единая интернет- библиотека лекций

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

9.1. Технические и электронные средства обучения

1. Проектор (для практических работ).
2. Периферийное оборудование (сканеры, принтеры, плоттеры).

9.2. Специализированные аудитории, кабинеты, лаборатории

1. Аудитория для проведения практических работ, оборудованная проектором, интерактивной доской.

10. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Порядок обучения инвалидов и студентов с ограниченными возможностями определен “Положением КубГУ об обучении студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья”.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены образовательные технологии, учитывающие особенности и состояние здоровья таких лиц.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
“АППАРАТУРА И ОБОРУДОВАНИЕ ГИС”

Дисциплина “Аппаратура и оборудование ГИС” введена в учебные планы подготовки аспирантов по направлению подготовки 05.04.01 “Геология” профиль “Геофизические методы исследования Земной коры” согласно ФГОС ВО. Индекс дисциплины согласно ФГОС — Б1.В.ДВ.2.2. Дисциплина по выбору предусмотрена образовательной программой (ООП) КубГУ в объеме 3 зачетных единиц (108 часов, итоговый контроль — зачет).

Рабочая программа дисциплины включает:

- цели и задачи дисциплины,
- требования к уровню оформления содержания дисциплины, объем дисциплины и виды учебной работы,
- тематический план и содержание разделов дисциплины,
- учебно-методическое обеспечение дисциплины,
- материально-техническое обеспечение дисциплины,
- оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины учитывает все основные современные научные и научно-методические разработки для аппаратуры и оборудования ГИС. Содержит представительный список основной, дополнительной литературы, а также ссылки на справочно-библиографическую литературу, на периодические издания, а также на важные интернет-ресурсы, использование которых может значительно расширить возможности образовательного процесса.

В программе имеется обширный блок оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, в том числе – для оценки качества подготовки студентов.

Рабочая программа дисциплины “Аппаратура и оборудование ГИС” рассматривает основные передовые направления научно-технического прогресса в области разработок аппаратуры и оборудования ГИС и рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов на геологическом факультете КубГУ.

Д.т.н., профессор, зав. кафедрой
геофизических методов поисков и разведки
геологического факультета КубГУ

Гуленко В.И.

«___» _____ 2016 г.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу по дисциплине
“АППАРАТУРА И ОБОРУДОВАНИЕ ГИС”

Дисциплина “Аппаратура и оборудование ГИС” введена в учебные планы подготовки аспирантов по направлению 05.04.01 “Геология” профиль “Геофизические методы исследования Земной коры”. Индекс дисциплины согласно ФГОС — Б1.В.ДВ.2.2.

Необходимость изучения такой дисциплины студентами, которые после окончания университета будут работать в Краснодарском крае, не вызывает сомнения.

Дисциплина “Аппаратура и оборудование ГИС” соответствует Федеральному Государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 05.04.01 “Геология” профиль “Геофизические методы исследования Земной коры”.

Программа содержит все необходимые разделы, она составлена на высоком научно-методическом уровне и соответствует современным требованиям. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины учитывает все основные современные научные и научно-методические разработки аппаратуры и оборудования ГИС, содержит обширный список основной и дополнительной литературы, а также ссылки на важные интернет-ресурсы, использование которых может значительно расширить возможности образовательного процесса.

В программе имеется обширный блок оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, в том числе – для оценки качества подготовки студентов.

Рабочая программа дисциплины “Аппаратура и оборудование ГИС” рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов на геологическом факультете КубГУ.

Генеральный директор
ООО “Нефтегазовая производственная
экспедиция”, д.т.н., профессор

Ю.В. Коноплёв

« ____ » _____ 2016 г.