

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.2.1 СЕЙСМОМЕТРИЯ

Направление подготовки 05.06.01 “Науки о Земле”

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Форма обучения очная

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины “Сейсмометрия” 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):

Гуленко Владимир Иванович, д.т.н., профессор, зав. кафедрой 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”

Дембицкий Станислав Иосифович, д.т.н., профессор кафедры 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, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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 “Сейсмометрия” — получение фундаментальных знаний по теории аналоговой и цифровой регистрации геофизических сигналов, изучение структуры и основных характеристик современных цифровых линейных и телеметрических систем, применяемых для регистрации и автоматической обработки геофизических данных, а также получение практических навыков работы на современных цифровых сейсмостанциях “ТЕЛСС-3” и “Лакколит 24-М2”.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины “Сейсмометрия” заключаются:

- в изучении информационной структуры геофизических сигналов различных видов;
- в изучении теории аналоговой и цифровой регистрации геофизических сигналов;
- в освоении приемов работы на современных цифровых компьютеризированных сейсмостанциях “ТЕЛСС-3” и “Лакколит 24-М2”;
- в изучении структуры и основных характеристик современных цифровых линейных и телеметрических сейсморегистрирующих и обрабатывающих комплексов.

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 “Сейсмометрия” 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.2.1, 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 “Сейсмометрия” 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-4 — умение работать с аппаратурой, выполненной на базе микропроцессорной техники и персональных компьютеров, для решения практических задач обработки и интерпретации геофизической информации;

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

Изучение дисциплины “Сейсмометрия” 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	состав и функции цифрового сейсморазведочного комплекса, принцип работы электронного коммутатора для работ МОГТ. МАРУ, общие принципы построения сейсмических телеметрических систем сбора информации	применять процедуры усиления, фильтрации (ПФ, РФ), АРУ, осуществлять цифровую запись, воспроизводить сейсморазведочную информацию с магнитной ленты, пользоваться полевыми сейсморазведочными комплексами	навыками мультиплексирования или размещения выборок множества каналов в один канал с временным уплотнением, знаниями структурной схемы цифровой сейсморазведочной станции, особенностями морских сейсморегистрирующих комплексов
2	ПК-4	умение работать с аппаратурой, выполненной на базе микропроцессорной техники и персональных компьютеров, для решения практических задач обработки и интерпретации геофизической информации	структурную схему аналоговой сейсмостанции; требования, предъявляемые к сейсмическим ИИС, мультиплексный формат SEG-B, судовые автоматизированные системы сбора данных "ГРАД", "МАРС", SYNTRAK 480-24	вычислять частоту Найквиста, управлять вибратором; структурой коррелятора на примере станции "ПРОГРЕСС-Л", использовать устройства вывода результатов	принципами цифровой регистрации сейсмической информации, информацией о зарубежных цифровых сейсмостанциях DFS-5 (Texas Instruments Inc., США), SN-348 (Sersel, Франция), ГАС-БАС (Glob Universal Sciens, США) и др., системами обработки сейсмической информации

№ 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	информационную структуру сигналов, задаваемых функцией времени, определение количества информации, демультиплексные форматы SEG-Y, SEG- D, сейсморегистри- рующие системы для морских инженерных изысканий	подавлять помехи зеркальных частот, работать на цифровой станции в режиме записи с накапливанием, осуществлять предварительную обработку сейсмической информации	знаниями теоремы Котельникова, цифрового преобразования и его погрешностей, знаниями цифровых сейсмостанций ССЦ-2 и ССЦ-3, ССЦ-4, знаниями телеметрических многоканальных сейсмических систем для площадной сейсморазведки 3D (на примере комплексов SYSTEM-2 фирмы INPUT/OUTPUT, США и SN-368, SN- 388 фирмы Sersel Франция)

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Сейсмометрия” 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), в том числе часов в интерактивной форме</i>	—	—
Самостоятельная работа:	92	92
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	—	—
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	12	12
Реферат (Р)	—	—
Эссе (Э)	—	—
Самостоятельное изучение разделов	40	40
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	40	40
Вид итогового контроля	зачет	зачет

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины “Сейсмометрия” представлено в таблице 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		контактная работа (лекции)	контактная работа (ПР)	СРС
1	2	3	4	5
1	Виды геофизических сигналов и их информационная структура.	1	1	10
2	Сейсмический регистрирующий комплекс как информационно-измерительная система (ИИС).	1	1	10
3	Принципы цифровой регистрации геофизической информации	1	1	12
4	Форматы записи сейсмической информации	1	1	12
5	Структурная схема цифровой сейсмостанции. Характеристики современных цифровых сейсмостанций	1	1	12
6	Особенности морских сейсморегистрирующих комплексов. Судовые автоматизированные системы сбора данных	1	1	12
7	Принципы построения сейсмических телеметрических систем сбора информации	1	1	12
8	Системы обработки сейсмической информации. Обработывающие центры	1	1	12
<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 “Сейсмометрия” содержит 8 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	Виды геофизических сигналов и их информационная структура.	История и современное состояние сейсморазведочного приборостроения. Сейсморазведочный канал и его структура. Сейсморазведочный канал как линейная система. Информационная структура сигналов, задаваемых функцией времени, определение количества информации. Преобразование информации при сейсморазведке. Состав и функции цифрового сейсморазведочного комплекса. Понятие о сейсморегистрирующем канале, его блок-схема и назначение отдельных элементов. Структура технических средств современной сейсморазведки.	РГЗ
2	Сейсмический регистрирующий комплекс как информационно-измерительная система (ИИС).	Сейсмический регистрирующий комплекс как информационно-измерительная система (ИИС). Требования, предъявляемые к сейсмическим ИИС. Структурная схема аналоговой сеймостанции. Усиление, фильтрация (ПФ, РФ), АРУ. Аналоговая запись и воспроизведение сейсмограмм.	РГЗ
3	Принципы цифровой регистрации геофизической информации	Принципы цифровой регистрация сейсмической информации. Теорема Котельникова. Цифровое преобразование и его погрешности. Квантование по времени. Квантование по уровню. Частота Найквиста. Помехи зеркальных частот и способ их подавления. Преобразователи аналог-код (ПАК). Разрядность, разрешающая способность и динамический диапазон ПАК. Мультиплексирование или размещение выборок множества каналов в один канал с временным уплотнением.	РГЗ
4	Форматы записи сейсмической информации	Запись цифровой сейсморазведочной информации на магнитную ленту и ее воспроизведение. Формирование “этикетки”. Динамический диапазон записи. Форматы записи сейсмической информации. Мультиплексный формат SEG-B. Демультиплексные форматы SEG-Y и SEG-D.	КР

5	Структурная схема цифровой сейсмостанции. Характеристики современных цифровых сейсмостанций	Структурная схема цифровой сейсморазведочной станции. Электронный коммутатор для работ МОГТ. МАРУ и принцип ее работы. Работа цифровой станции в режиме записи с накоплением. Работа сейсмостанции с коррелятором в режиме регистрации вибросейсмической информации; канал записи свип-сигнала; управление вибратором; структура коррелятора (на примере станции "ПРОГРЕСС-Л"). Три поколения цифровых сейсмостанций. Цифровые сейсмостанции ССЦ-2 и ССЦ-3. Станция ССЦ-4. Цифровые станции "ВОЛЖАНКА" и "ПРОГРЕСС". Сейсмостанция "ПРОГРЕСС-96". Компьютеризованные информационно-измерительные комплексы (на примере линейных цифровых сейсмостанций "ИНТРОМАРИН-240" фирмы "СИ ТЕХНОЛОДЖИ" и "ПРОГРЕСС-Л" Саратовского СКБ сейсмического приборостроения). Малоглубинные цифровые сейсморазведочные станции и таймеры. Специализированные малоканальные цифровые станции "ДИОГЕН" и "ЛАККОЛИТ-24 M2" для инженерной сейсморазведки. Зарубежные цифровые сейсмостанции DFS-5 (Texas Instruments Inc., США), SN-348 (Sersel, Франция), ГАС-БАС (Glob Universal Sciens, США) и др.	РГЗ
6	Особенности морских сейсморегистрирующих комплексов. Судовые автоматизированные системы сбора данных	Особенности морских сейсморегистрирующих комплексов. Судовые автоматизированные системы сбора данных "ГРАД", "МАРС", SYNTRAK 480-24. Сейсморегистрирующие системы для морских инженерных изысканий.	РГЗ
7	Принципы построения сейсмических телеметрических систем сбора информации	Общие принципы построения сейсмических телеметрических систем сбора информации. Виды телеметрии: проводная, оптоволоконная, локальная и радиотелеметрия. Телеметрические многоканальные сейсмические системы для площадной сейсморазведки 3D (на примере комплексов SYSTEM-2 фирмы INPUT/OUTPUT, США и SN-368, SN-388 фирмы Sersel Франция).	КР
8	Системы обработки сейсмической информации. Обработывающие центры	Системы обработки сейсмической информации. Полевые сейсморазведочные комплексы. Предварительная обработка сейсмической информации. Малые,	РГЗ

		средние и крупные сейсмические обрабатывающие центры и их аппаратное и программное оснащение. Локальные вычислительные сети их назначение и состав. Устройства оперативного хранения информации. Устройства вывода результатов. Способы визуализации сейсморазведочной информации.	
--	--	--	--

Форма текущего контроля — контрольная работа (КР), расчетно-графическое задание (РГЗ).

2.3.2. Занятия семинарского типа

Перечень семинарских занятий, предусмотренных по дисциплине “Сейсмометрия” приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№	Наименование раздела	Наименование практических работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Виды геофизических сигналов и их информационная структура	Экспериментальное исследование зеркальных помех и методов борьбы с ними	РГЗ-1
2	Сейсмический регистрирующий комплекс как информационно-измерительная система (ИИС)	Оценка динамического диапазона сейсмической записи (по результатам моделирования сейсмограмм с помощью пакета программ “ВОЛНА”)	РГЗ-2
3	Принципы цифровой регистрации геофизической информации	Изучение цифровой компьютеризированной сейсмостанции “ТЕЛСС-3”: Изучение режима тестирования системы. Задание параметров работы станции	РГЗ-3
4	Форматы записи сейсмической информации	Форматы цифровой сейсмической записи SEG-Y и SEG-D	КР-1
5	Структурная схема цифровой сейсмостанции. Характеристики современных цифровых сейсмостанций	Изучение цифровой компьютеризированной сейсмостанции “ТЕЛСС-3”: Запись и воспроизведение сейсмограмм	РГЗ-4
6	Особенности морских сейсморегируемых комплексов. Судовые автоматизированные системы сбора данных	Изучение инженерной цифровой компьютеризированной сейсмостанции “ЛАККОЛИТ-24 М2”. Настройка станции и подготовка к работе. Запись и воспроизведение сейсмограмм	РГЗ-5

7	Принципы построения сейсмических телеметрических систем сбора информации	Цифровые телеметрические сейсмические регистрирующие системы семейства XZone™	КР-2
8	Системы обработки сейсмической информации. Обрабатывающие центры	Изучение оборудования крупного и среднего сейсмических обрабатывающих центров и их аппаратного и программного оснащение	РГЗ-6

Форма текущего контроля — контрольные работы (КР-1 — КР-2), расчетно-графическое задание (РГЗ-1 — РГЗ-6).

2.3.3. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине “Сейсмометрия” не предусмотрены.

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Сейсмометрия” 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 7.
Таблица 7.

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Виды геофизических сигналов и их информационная структура.	Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. — Тверь: АИС, 2006. — 744 с. (52). Бондарев В.И., Крылатков С.М. Сейсморазведка: Учебник для вузов. Издание 2-ое, испр. и допол. В 2 томах. — Екатеринбург: УГГУ, 2010. — 402 с. (18 + 17)
2	Сейсмический регистрирующий комплекс как информационно-измерительная система	Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. — Тверь: АИС, 2006. — 744 с. (52). Бондарев В.И., Крылатков С.М. Сейсморазведка: Учебник для вузов. Издание 2-ое, испр. и допол. В 2

	(ИИС).	томах. — Екатеринбург: УГГУ, 2010. — 402 с. (18 + 17). Уаров В.Ф. Сейсмическая разведка. Учебное пособие. — М.: Вузовская книга, 2007. (20).
3	Принципы цифровой регистрации геофизической информации	Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. — Тверь: АИС, 2006. — 744 с. (52). Бондарев В.И., Крылатков С.М. Сейсморазведка: Учебник для вузов. Издание 2-ое, испр. и допол. В 2 томах. — Екатеринбург: УГГУ, 2010. — 402 с. (18 + 17). Уаров В.Ф. Сейсмическая разведка. Учебное пособие. — М.: Вузовская книга, 2007. (20).
4	Форматы записи сейсмической информации	Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. — Тверь: АИС, 2006. — 744 с. (52). Бондарев В.И., Крылатков С.М. Сейсморазведка: Учебник для вузов. Издание 2-ое, испр. и допол. В 2 томах. — Екатеринбург: УГГУ, 2010. — 402 с. (18 + 17). Уаров В.Ф. Сейсмическая разведка. Учебное пособие. — М.: Вузовская книга, 2007. (20).
5	Структурная схема цифровой сейсмостанции. Характеристики современных цифровых сейсмостанций	Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. — Тверь: АИС, 2006. — 744 с. (52). Бондарев В.И., Крылатков С.М. Сейсморазведка: Учебник для вузов. Издание 2-ое, испр. и допол. В 2 томах. — Екатеринбург: УГГУ, 2010. — 402 с. (18 + 17). Уаров В.Ф. Сейсмическая разведка. Учебное пособие. — М.: Вузовская книга, 2007. (20).
6	Особенности морских сейсморегистрирующих комплексов. Судовые автоматизированные системы сбора данных	Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. — Тверь: АИС, 2006. — 744 с. (52). Бондарев В.И., Крылатков С.М. Сейсморазведка: Учебник для вузов. Издание 2-ое, испр. и допол. В 2 томах. — Екатеринбург: УГГУ, 2010. — 402 с. (18 + 17).
7	Принципы построения сейсмических телеметрических систем сбора информации	Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. — Тверь: АИС, 2006. — 744 с. (52). Бондарев В.И., Крылатков С.М. Сейсморазведка: Учебник для вузов. Издание 2-ое, испр. и допол. В 2 томах. — Екатеринбург: УГГУ, 2010. — 402 с. (18 + 17). Уаров В.Ф. Сейсмическая разведка. Учебное пособие. — М.: Вузовская книга, 2007. (20).
8	Системы обработки сейсмической информации. Обработывающие центры	Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. — Тверь: АИС, 2006. — 744 с. (52). Бондарев В.И., Крылатков С.М. Сейсморазведка: Учебник для вузов. Издание 2-ое, испр. и допол. В 2 томах. — Екатеринбург: УГГУ, 2010. — 402 с. (18 + 17).

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 “Сейсмометрия” 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: “Экспериментальное исследование зеркальных помех и методов борьбы с ними”).

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 8.

Таблица 8.

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 *контрольная работа*, которая является одной из сложных форм проверки; она может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления. Контрольная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

Контрольная работа №1. Форматы цифровой сейсмической записи SEG-Y и SEG-D.

Контрольная работа №2. Цифровые телеметрические сейсмические регистрирующие системы семейства XZone™.

Критерии оценки контрольных работ:

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

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, 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.

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. Экспериментальное исследование зеркальных помех и методов борьбы с ними.

Расчетно-графическое задание № 2. Оценка динамического диапазона сейсмической записи (по результатам моделирования сейсмограмм с помощью пакета программ “ВОЛНА”).

Расчетно-графическое задание № 3. Изучение цифровой компьютеризированной сейсмостанции “ТЕЛСС-3”: Изучение режима тестирования системы. Задание параметров работы станции.

Расчетно-графическое задание № 4. Изучение цифровой компьютеризированной сейсмостанции “ТЕЛСС-3”: Запись и воспроизведение сейсмограмм.

Расчетно-графическое задание № 5. Изучение инженерной цифровой компьютеризированной сейсмостанции “ЛАККОЛИТ-24 М2”. Настройка станции и подготовка к работе. Запись и воспроизведение сейсмограмм.

Расчетно-графическое задание № 6. Изучение оборудования крупного и среднего сейсмических обрабатывающих центров и их аппаратного и программного оснащение.

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. Помехи зеркальных частот и способ их подавления.
2. Информационная структура сигналов, задаваемых функцией времени, определение количества информации.
3. Преобразование информации при сейсморазведке. Состав и функции цифрового сейсморазведочного комплекса.
4. Понятие о сейсморегистрирующем канале, его блок-схема и назначение отдельных элементов.
5. Структура технических средств современной сейсморазведки.

6. Сейсмический регистрирующий комплекс как информационно-измерительная система (ИИС).
7. Требования, предъявляемые к сейсмическим ИИС.
8. Структурная схема аналоговой сеймостанции. Усиление, фильтрация (ПФ, РФ), АРУ.
9. Аналоговая запись и воспроизведение сейсмограмм.
10. Принципы цифровой регистрация сейсмической информации. Теорема Котельникова.
11. Цифровое преобразование и его погрешности.
12. Квантование по времени. Квантование по уровню. Частота Найквиста.
13. Преобразователи аналог-код (ПАК).
14. Разрядность, разрешающая способность и динамический диапазон ПАК.
15. Мультиплексирование или размещение выборок множества каналов в один канал с временным уплотнением.
16. Запись цифровой сейсморазведочной информации на магнитную ленту и ее воспроизведение.
17. Формирование “этикетки”.
18. Динамический диапазон записи. Форматы записи сейсмической информации.
19. Мультиплексный формат SEG-B.
20. Демультиплексные форматы SEG-Y и SEG-D.
21. Структурная схема цифровой сейсморазведочной станции.
22. Электронный коммутатор для работ МОГТ. МАРУ и принцип ее работы.
23. Работа цифровой станции в режиме записи с накоплением.
24. Работа сеймостанции с коррелятором в режиме регистрации вибросейсмической информации; канал записи свип-сигнала; управление вибратором; структура коррелятора (на примере станции “ПРОГРЕСС-Л”).
25. Три поколения цифровых сеймостанций. Цифровые сеймостанции ССЦ-2 и ССЦ-3. Станция ССЦ-4.
26. Цифровые станции “ВОЛЖАНКА” и “ПРОГРЕСС”. Сеймостанция “ПРОГРЕСС-96”.
27. Компьютеризованные информационно-измерительные комплексы (на примере линейных цифровых сеймостанций “ИНТРОМАРИН-240” фирмы “СИ ТЕХНОЛОДЖИ” и “ПРОГРЕСС-Л” Саратовского СКБ сейсмического приборостроения).
28. Малоглубинные цифровые сейсморазведочные станции и таймеры.

29. Специализированные малоканальные цифровые станции “ДИОГЕН” и “ЛАККОЛИТ-24 М2” для инженерной сейсморазведки.

30. Зарубежные цифровые сейсмостанции DFS-5 (Texas Instruments Inc., США), SN-348 (Sersel, Франция), ГАС-БАС (Glob Universal Sciens, США) и др.

31. Особенности морских сейсморегистрирующих комплексов.

32. Судовые автоматизированные системы сбора данных “ГРАД”, “МАРС”, SYNTRAK 480-24.

33. Сейсморегистрирующие системы для морских инженерных изысканий.

34. Общие принципы построения сейсмических телеметрических систем сбора информации.

35. Виды телеметрии: проводная, оптоволоконная, локальная и радиотелеметрия.

36. Телеметрические многоканальные сейсмические системы для площадной сейсморазведки 3D (на примере комплексов SYSTEM-2 фирмы INPUT/OUTPUT, США и SN-368, SN-388 фирмы Sersel Франция).

37. Системы обработки сейсмической информации.

38. Полевые сейсморазведочные комплексы.

39. Предварительная обработка сейсмической информации.

40. Малые, средние и крупные сейсмические обрабатывающие центры и их аппаратное и программное оснащение.

41. Локальные вычислительные сети их назначение и состав. Устройства оперативного хранения информации. Устройства вывода результатов.

42. Способы визуализации сейсморазведочной информации.

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. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. — Тверь: АИС, 2006. — 744 с. (52).
2. Бондарев В.И., Крылатков С.М. Сейсморазведка: Учебник для вузов. Издание 2-ое, испр. и допол. В 2 томах. — Екатеринбург: УГГУ, 2010. — 402 с. (18 + 17).
3. Уаров В.Ф. Сейсмическая разведка. Учебное пособие. — М.: Вузовская книга, 2007. (20).

5.2. Дополнительная литература

1. Гуленко В.И., Шумский Б.В.. Технологии морской сейсморазведки на предельном мелководье и в транзитной зоне. — Краснодар: 2007. — 111 с.
2. Моисеенко А.С., Рапопорт М.Б. Измерительно-вычислительные комплексы для геофизических исследований. — М.: Недра, 1984, — 381 с.
3. Рапопорт М.Б. Вычислительная техника в полевой геофизике. — М.: Недра, 1984, — 264 с.
4. Гуленко В.И.. Моделирование сейсмических волновых полей с помощью пакета программ “ВОЛНА”: Методическое руководство. — Краснодар, КубГУ, 1998. — 45 с.
5. Полшков М.К., Козлов Е.А., Мешбей В.И. Системы регистрации и обработки данных сейсморазведки. — М.: Недра, 1984. — 381 с.
6. Сейсморазведка: Справочник геофизика. В двух книгах./ Под ред. В.П. Номоконова. — М.: Недра, 1990. — 336 с. и 400 с.

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 “Сейсмометрия” 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 “Сейсмометрия” заключается в следующем:

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

Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов представления о применении компьютерных технологий в сейсмометрии.

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 “Сейсмометрия” 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 “Сейсмометрия” 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 9.

Таблица 9.

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).
3. Цифровая компьютеризированная сейсмостанция “ТЕЛСС-3” (СС).
4. Цифровая инженерная сейсмостанция “Лакколит-24 М2” (СС).

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
“СЕЙСМОМЕТРИЯ”

Дисциплина “Сейсмометрия” 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.2.1. Дисциплина по выбору предусмотрена образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 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 сейсмометрии. 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 “Сейсмометрия” рассматривает основные передовые направления научно-технического прогресса в области сейсмометрии и рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов на геологическом факультете КубГУ.

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

Дембицкий С.И.
«___» _____ 2016 г.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу по дисциплине
“СЕЙСМОМЕТРИЯ”

Дисциплина “Сейсмометрия” 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.2.1.

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

Дисциплина “Сейсмометрия” 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 сейсмологии, 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 “Сейсмометрия” 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.