

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 учебной работе,
качеству образования – первый
проректор, д. и. н., проф.,

_____ Т.А. Хагуров
« ____ » _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.04.07 ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГРАВИТАЦИОННЫХ И
МАГНИТНЫХ АНОМАЛИЙ**

Специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”

Специализация “Геофизические методы поиска и разведки месторождений
полезных ископаемых”

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геофизик

Форма обучения: очная

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины “Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий” составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки” утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1300 от 17 октября 2016 г. и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации №301 от 05 апреля 2017 г. “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”.

Рецензенты:

Шарапов В.К., ведущий геолог партии обработки и интерпретации материалов геофизических исследований ОАО “Краснодарнефтегеофизика”
Бондаренко Н.А., д.г.-м.н, профессор кафедры региональной и морской геологии КубГУ

Автор (составитель):



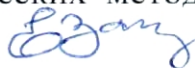
Стогний В.В., д.г.-м.н., профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ

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

«25» 04 2018 г.

Протокол № 13

Заведующая кафедрой геофизических методов поисков и разведки,
К.Т.Н.



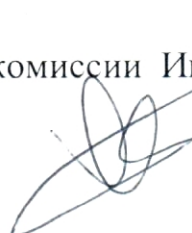
Захарченко Е.И.

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ

«25» 04 2018 г.

Протокол № 04-18

Председатель учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ,
д.г.н, профессор



Погорелов А.В.

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	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ ...	6
2.2. Структура дисциплины	7
2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины	8
2.3.1. Занятия лекционного типа	8
2.3.2. Занятия семинарского типа	9
2.3.3. Лабораторные занятия	9
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	10
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	10
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	11
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	13
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации	13
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	17
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	19
5.1. Основная литература	19
5.2. Дополнительная литература	20
5.3. Периодические издания	20
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	21
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	22
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	23

8.1. Перечень информационных технологий	23
8.2. Перечень необходимого программного обеспечения	23
8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем	23
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	24

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины

Цель дисциплины «Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий» – формирование у обучающихся по направлению подготовки 21.05.03 – Технология геологической разведки (квалификация (степень) «Специалист») профессиональных (ПК) и профессионально-специализированных (ПСК) компетенций согласно ФГОС ВО, необходимых для их подготовки к профессиональной деятельности (специализации № 1 «Геофизические методы поисков и разведки МПИ»).

1.2 Задачи дисциплины

Согласно ФГОС ВО, с целью получения специальности «Технология геологической разведки» (специализации № 1), обучающийся должен владеть навыками обработки и интерпретации материалов гравиразведки и магниторазведки.

1.3 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий» введена в учебный план подготовки специалистов в соответствии с профилем ООП специалитета специализации № 1 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых», направления 21.05.03 – «Технология геологической разведки» базовой части блока СЗ (профессиональный цикл), код дисциплины по учебному плану – Б1.В.04.07. Логически и содержательно данная дисциплина взаимосвязана с модулями Математического и естественнонаучного цикла и дисциплинами Профессионального цикла Б1.Б.29.03 «Гравиразведка» и Б1.Б.29.02 «Магниторазведка», и является одной из основополагающих при изучении курса «Комплексирование геофизических методов» (код дисциплины по учебному плану – Б1.В.ДВ.03.01).

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО специалитета по направлению 21.05.03 – «Технология геологической разведки» (в соответствии со специализацией):

- Профессионально-специализированные в соответствии со специализацией № 1 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» (ПСК): ПСК-1.5, ПСК-1.7.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

1.3.1. Закономерности изменения плотностных и магнитных свойств и приёмы исследования её физико-геологических моделей (ФГМ) и геолого-геофизических моделей (ГГМ).

1.3.2. Типичные геологические задачи, решаемые на основе применения гравиразведки и магниторазведки.

1.3.3. Современные аппаратурно-технические средства гравиразведки и магниторазведки и тенденции их развития.

1.3.4. Современные методики интерпретации материалов гравиразведки и магниторазведки.

Уметь применять:

1.3.5. Ставить и решать геологические задачи на основе интерпретации материалов гравиразведки и магниторазведки;

1.3.6. Программы и системы обработки и интерпретации материалов гравиразведки и магниторазведки.

Иметь навыки:

1.3.7. Составления физико-геологических моделей (ФГМ) объектов исследования;

1.3.8. Обработки и геологической интерпретации материалов геолого-геофизических исследований на основе применения гравиразведки и магниторазведки;

1.3.9. Работы с нормативно-технической и справочной геофизической литературой;

1.3.10. Составления отчетов по проведенным геофизическим исследованиям .

№ п.п.	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПСК-1.5	Способность разрабатывать комплексы геофизических методов разведки и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач	- теоретические основы гравиразведки и магниторазведки, возможности гравиразведки и магниторазведки при решении геологических задач.	- применять гравиразведку и магниторазведку как методы разведочной геофизики для решения геологических задач	- методами обработки и интерпретации материалов гравиразведки и магниторазведки.
2	ПСК-1.7	Способен решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки	Способы решения прямой и обратной задач гравиразведки и магниторазведки	Методы обработки и интерпретации информации, получаемой при гравиметрических и магнитометрических съёмках	Обработки информации и интерпретации материалов гравиразведочных исследований

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Курс читается в седьмом семестре. В течение семестра студент выполняет контролируемую самостоятельную работу (реферат) по одной из тем. Текущий контроль - в виде контрольных работ и тестов рейтингового контроля. Итоговый контроль - в виде зачёта.

Таблица 2.1.

Вид работы		Трудоемкость, часов (в том числе часов в интерактивной форме)	
		7 семестр	всего
Контактная работа, в том числе:		58,2	58,2
- аудиторная работа (всего) / в том числе в интерактивной форме		54/26	54/26
Занятия лекционного типа (Л), в том числе в интерактивной форме		18/10	18/10
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) (ПЗ)		36/16	36/16
Лабораторные работы (ЛР)		—	—
- контактная работа			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа:		49,8	49,8
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		—	—
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20
Реферат (Р)		—	—
Самостоятельное изучение разделов		16	16
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		5,8	5,8
Подготовка к текущему контролю		8	8
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	68,2	68,2
	зач. ед	3	3

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (разделы дисциплины, изучаемые в 7-ом семестре)

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	КСР	ПР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Методические вопросы интерпретации материалов гравirazведки и магниторазведки	46	6	2	16	20
2.	Интерпретация материалов гравirazведки и магниторазведки при решении геологических задач	62	12	2	20	30
	<i>Итого по дисциплине:</i>	108	18	4	36	50

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Методические вопросы интерпретации материалов гравirazведки и магниторазведки	А) 1) Введение в курс «Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий». Б) Гравirazведка при решении геологических задач В) Магниторазведка при решении геол. задач	Т, Р
2	Интерпретация материалов гравirazведки и магниторазведки при решении геологических задач	А) Прямые задачи гравirazведки и магниторазведки Б) Обратные задачи гравirazведки и магниторазведки В) Трансформация гравитационных и магнитных полей Г) Способы обнаружения и разделения аномалий при интерпретации гравитационного и магнитного полей Д) Методы интерпретации гравитационных и магнитных полей	Т, Р

Текущий контроль: написание реферата (Р), тестирование (Т).

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Методические вопросы интерпретации материалов гравиразведки и магниторазведки	Современные подходы к проблеме обнаружения и разделения аномалий при интерпретации гравитационного и магнитного полей	К
2	Интерпретация материалов гравиразведки и магниторазведки при решении геологических задач	Современное состояние и перспективы развития методики комплексной интерпретации материалов гравиразведки и магниторазведки	К

Текущий контроль: коллоквиум (К).

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум предусматривает решение отдельных задач гравиразведки с целью приобретения умений и навыков в данной дисциплине для формирования соответствующих компетенций (согласно ФГОС ВО и ООП направления (профиля) обучения).

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Методические вопросы интерпретации материалов гравиразведки и магниторазведки	1) Трансформация гравитационных и магнитных полей 2) Прямые задачи гравиразведки и магниторазведки АФГМ различных типов	ЛР ЛР
2	Интерпретация материалов гравиразведки и магниторазведки при решении геологических задач.	1) Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий методами особых точек поля. 2) Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий методами методами подбора. 3) Комплексная интерпретация гравитационных и магнитных аномалий с разработкой ФГМ и ГГМ.	ЛР ЛР ЛР

Текущий контроль: защита лабораторной работы (ЛР)

Практические занятия - не предусмотрены

2.3.4. Темы самостоятельных работ (рефераты)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий» предусматривается с целью: а) закрепление и углубление знаний, полученных в пределах лекционного курса; б) выполнение самостоятельной контролируемой работы (реферат). Темы рефератов:

2.4.1. Применение гравиразведки и магниторазведки при инженерно-геологическом картировании.

2.4.2. Применение гравиразведки и магниторазведки при картировании криолитозоны.

2.4.3. Применение гравиразведки и магниторазведки при решении гидро-геологических задач.

2.4.4. Применение гравиразведки и магниторазведки при изучении и мониторинге оползневых массивов.

2.4.5. Применение гравиразведки и магниторазведки при микросейсмическом районировании и мониторинге сейсмической опасности.

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
2	Написание реферата	Методические рекомендации по написанию рефератов, 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,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

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,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине “ Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий ” используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лекций (в том числе и с применением мультимедийных средств):

2) разработка и использование активных форм лабораторных работ:

а) лабораторное 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: «Новые методы редуцирования аномалий силы тяжести»).

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР), выполненных в виде рефератов.

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

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

Таблица 7.

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с разбором конкретной ситуации	10
	ЛР	Практическое занятие с разбором конкретной ситуации	16
Итого			26

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения.

Текущий контроль успеваемости студентов может представлять собой:

- устный опрос (групповой или индивидуальный);
- проверку выполнения письменных домашних заданий;
- проведение лабораторных, расчетно-графических и иных работ;
- проведение контрольных работ;
- тестирование (письменное или компьютерное);
- проведение коллоквиумов (в письменной или устной форме);
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях — даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине “Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий” является зачёт.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

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 при-

чины их появления. Контрольная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Примеры вопросов самопроверки, контрольных работ рубежного контроля и подготовки к зачету

- 1) Типичные геологические задачи, решаемые на основе применения гравиразведки и магниторазведки при изучении ВЧР.
- 2) Перечислить типы пространств (среда), где производятся гравиметрические и магнитометрические измерения.
- 3) Что такое периодические (приливные) вариации силы тяжести, чем они определяются и какова их величина.
- 4) Дайте общую характеристику и классификацию вариаций магнитного поля Земли.
- 5) Дайте характеристику изостатическим аномалиям силы тяжести и методике их вычисления.
- 6) Дайте характеристику аэрогравиразведки и аэромагниторазведки.
- 7) Дайте характеристику морской гравиразведки и магниторазведки, их возможности при решении инженерно-геологических задач.
- 8) Вторые производные потенциала силы тяжести, их характеристика и информативность при изучении ВЧР.
- 9) Единица измерения вторых производных силы тяжести, её размерность.
- 10) Формула Пуассона связи элементов гравитационного и магнитного полей.
- 11) Дать понятие прямой задачи гравиразведки и магниторазведки.
- 12) Дать понятие обратной задачи гравиразведки и магниторазведки, особенности решения обратных задач.
- 13) Качественная и количественная интерпретация гравитационного и магнитного полей, их особенности.
- 14) Факторы, определяющие плотность и магнитные свойства горных пород и слагаемых ими структурно-вещественных комплексов ВЧР.
- 15) Понятие модели и моделирования в гравиразведке и магниторазведке.
- 16) Аппроксимационная физико-геометрическая модель (АФГМ), её особенности. Приведите примеры АФГМ, наиболее часто применяемые в гравиразведке и магниторазведке.
- 17) Физико-геологическая модель (ФГМ), её особенности. Приведите примеры типичных ФГМ ВЧР.
- 18) Геолого-геофизическая модель (ГГМ), её особенности. Приведите примеры типичных ГГМ ВЧР гравиразведки и магниторазведки.
- 19) Что такое поверхностная плотность и чем она отличается от реальной плотности.

- 20) Размерности моделей в гравиразведке и магниторазведке (2D, 2,5D, 3D, 4D), их особенности.
- 21) Понятие «плоского поля» в гравиразведке и магниторазведке.
- 22) Дайте понятие линейной массы двухмерных тел.
- 23) Приведите форму кривых силы тяжести и вторых производных гравитационного потенциала для горизонтального кругового цилиндра, бесконечного по простиранию.
- 24) Приведите форму кривых составляющих напряженности магнитного поля для горизонтального кругового цилиндра, бесконечного по простиранию, при различных направлениях угла намагничивания.
- 25) Приведите форму кривых силы тяжести и вторых производных гравитационного потенциала горизонтальной материальной полуплоскости.
- 26) Приведите формулу вычисления поля силы тяжести горизонтальной материальной полуплоскости и объясните, как она получена.
- 27) Объясните, какие реальные геологические тела можно аппроксимировать АФГМ «Горизонтальная материальная полуплоскость» и при каких условиях.
- 28) Приведите форму кривых силы тяжести и вторых производных гравитационного потенциала вертикального уступа, бесконечного по простиранию.
- 29) Объясните, как можно использовать формулу гравитационного влияния наклонного уступа, бесконечного по простиранию, для построения алгоритма вычисления гравитационной аномалии призмы сложного сечения, бесконечный по простиранию.
- 30) Объясните суть экспресс-метода интерпретации гравитационных и магнитных аномалий (способы характерных точек и касательных).
- 31) Что такое характерные точки кривых силы тяжести, вторых производных гравитационного потенциала и составляющих напряженности магнитного поля и как они используются для оценки параметров аномалиеобразующих тел. Приведите примеры.
- 32) Дать характеристику метода сопоставления и его возможности при изучении ВЧР.
- 33) Метод гармонических моментов (интегральный метод интерпретации), его особенности.
- 34) Метод особых точек, его характеристика и способы интерпретации.
- 35) Способ аналитического продолжения поля в верхнее и нижнее пространство (способ В.Н. Страхова), его особенности.
- 36) Способ полного нормированного градиента (способ В.М. Берёзкина), его характеристика и особенности применения при интерпретации гравитационного и магнитного полей.
- 37) Способ отношения производных (способ Г.А. Трошкова), его особенности.
- 38) Объясните, что такое особые точки поля.

- 39) Метод подбора и его особенности.
- 40) В чём заключается методика геологического редуцирования гравитационных и магнитных аномалий.
- 41) Что такое контактная поверхность и как она используется для интерпретации гравитационного поля.
- 42) Теоретическая и практическая эквивалентность при решении обратных задач гравиразведки и магниторазведки.
- 43) Привести теоремы Гаусса и Стокса теоретической эквивалентности гравитационных полей.
- 44) Дать понятие леммы Пуанкаре «выметания масс».
- 45) Объяснить теорему П.С. Новикова об условиях однозначности решения обратных задач гравиразведки.
- 46). Практические способы снижения пределов эквивалентности решения обратных задач гравиразведки и магниторазведки.
- 47) Типичные геологические задачи гравиразведки и магниторазведки на стадии региональных мелкомасштабных и среднемасштабных геологических исследований.
- 48) Типичные задачи гравиразведки и магниторазведки на стадии крупномасштабного и детального геологического картирования. Масштаб гравиметрических и магнитных съёмок на данной стадии.
- 49) Перечислите основные предпосылки применения гравиразведки и магниторазведки для решения инженерно-геологических задач.
- 50) Охарактеризуйте возможности гравиразведки и магниторазведки при решении задач шахтной и горно-рудничной геологии.
- 51) Назовите типичные инженерно-геологические задачи, которые могут быть решены на основе применения гравиразведки, приведите типичные ФГМ объектов инженерной геологии, изучаемые гравиразведкой.

Критерии оценки защиты устного опроса:

— оценка “зачтено” ставится, если студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации;

— оценка “не зачтено” ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

К формам контролируемой самостоятельной работы (КСР) относится *реферат* — форма письменной аналитической работы, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой

темы; которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Цель написания реферата — привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

К формам контроля относится *зачёт*— это форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению ВО. Экзамен служит формой проверки успешного выполнения бакалаврами лабораторных работ и усвоения учебного материала лекционных занятий.

Образцы тестов для проведения текущего контроля

1. Сколькими параметрами характеризуется поперечное сечение бесконечного горизонтального треугольного цилиндра?

- А) Тремя
- Б) Шестью
- В) Девятью

2. Когда возможно использование плотностных моделей с нижней кромкой на бесконечной глубине?

- А) Возможно всегда
- Б) При интерпретации аномалий ускорений силы тяжести
- В) При интерпретации аномалий вторых производных гравитационного потенциала.

3. Когда замагничиванием объекта в собственном аномальном поле можно пренебречь?

- А) Когда его форма является простой
- Б) Когда он однороден по магнитным свойствам.
- В) Когда его магнитная восприимчивость мала.

4. Возможно ли использование моделей гравитационного либо магнитного полей, в которых отсутствуют помехи?

- А) Невозможно

Б) Возможно при интерпретации материалов высокоточных съёмок

В) Возможно всегда

5. Как изменится сила тяжести на поверхности однородного горизонтального кругового цилиндра при увеличении его диаметра в 10 раз и при сохранении плотности?

А) Никак

Б) Увеличится в 10 раз

В) Уменьшится в 10 раз

6. Как изменится вертикальный градиент силы тяжести на поверхности однородного горизонтального кругового цилиндра при увеличении его диаметра в 10 раз и при сохранении плотности?

А) Никак

Б) Увеличится в 10 раз

В) Уменьшится в 10 раз

7. Как изменится вертикальная компонента аномального магнитного поля на поверхности однородного горизонтального кругового цилиндра при увеличении его диаметра в 10 раз и при сохранении намагниченности?

А) Никак

Б) Увеличится в 10 раз

В) Уменьшится в 10 раз

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

- 1) Стогний В.В., Стогний Г.А. Гравиразведка (учебное пособие). Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2013. 367 с. (40) *
- 2) Стогний В.В., Гришко О.А. Магниторазведка (учебник). Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2016. 346 с. (50)

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

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2. Дополнительная литература

- 1) Андреев В.И., Соколовский К.И. Интерпретация материалов подземных гравитационных и магнитных наблюдений. Киев: Наукова Думка. 1971. 156 с.
- 2) Артемьев М.Е. Изостазия территории СССР. М.: Наука. 1975. 216 с.
- 3) Берёзкин В.М. Применение гравиразведки для поисков месторождений нефти и газа. М.: Недра. 1973. 264 с.
- 4) Блох Ю.И. Обнаружение и разделение гравитационных и магнитных аномалий: Учебное пособие. М.: МГРИ. 1985. 80 с.
- 5) Блох Ю.И. Решение прямых задач гравиразведки и магниторазведки: Учебное пособие. М.: МГРИ. 1993. 79 с..
- 6) Блох Ю.И. Количественная интерпретация гравитационных и магнитных аномалий: Учебное пособие. М.: МГРИ. 1998. 85 с.
- 7) Блох Ю.И. Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий. М.: МГГРУ. 2009. 232 с.
- 8) Булах Е.Г., Ржаницын В.А., Маркова М.Н. Применение метода минимизации для решения задач структурной геологии по данным гравиразведки. Киев: Изд-во «Наукова Думка». 1976. 220 с.
- 9) Веселов К.Е. Гравиметрическая съёмка. М.: Недра, 1986. 312 с.
- 10) Гравитационное поле и рельеф дна океана / Под редакцией С.А. Ушакова. Л.: Недра. 1979. 295 с/
- 11) Гравиразведка: Справочник геофизика / Под редакцией Е.А. Мудрецов. М.: Недра, 1981. 397 с.
- 12) Кауфман А.А. Введение в теорию геофизических методов. Часть 1: Гравитационные, электрические и магнитные поля. Пер. с англ.: Ред. Пер. М.Н. Бердичевский. М.: Недра. 1997. 520 с.
- 13) Любимов А.А. Гравиметрические и магнитометрические поисково-картировочные исследования. М.: Недра. 1979. 188 с.

- 14) Маловичко А.К., Костицын В.И. Гравиразведка: Учебник для вузов. М.: Недра, 1992. 357 с.
- 15) Миков Б.Д. Гравиразведка и магниторазведка при поисках объектов трубчатой формы. М.: Недра. 1985. 92 с.
- 16) Серкерев С.А. Спектральный анализ в гравиразведке и магниторазведке. М.: Недра. 1991. 279 с.
- 17) Серкерев С.А. Корреляционные методы анализа в гравиразведке и магниторазведке. М.: Недра. 1986. 247 с..
- 18) Серкерев С.А. Гравиразведка и магниторазведка. М.: Недра, 2006.
- 19) Стогний В.В., Стогний Г.А. Физика Земли: Учебное пособие. Якутск: Изд-во ЯГУ. 2000. 190 с.
- 20) Стогний В.В., Стогний Г.А. Тектоническая расслоенность Алдано-станового геоблока. Новосибирск: Наука. Сиб. Предприятие РАН. 1997. 151 с.
- 21) Стогний Г.А., Стогний В.В. Геофизические поля восточной части Северо-Азиатского кратона. Якутск: ГУП НИПК «Сахаполиграфиздат». 2005.
- 22) Юзефович А.П., Огородникова Л.В. Гравиметрия: учебник для вузов. М.: Недра, 1980. 320 с.

5.3. Нормативно-справочная документация

- 1) Инструкция по гравиразведке. Л.: Недра. 1981.
- 2) ГОСТ Р 52334-2005. Гравиразведка. Термины и определения. М.: Стандартиформ. 2005. 22 с.
- 3) Гравиразведка (справочник геофизика) / Под редакцией Е.А. Мудрецов, К.Е. Веселова. 2-е изд., переработанное и доп. М.: Недра. 1990.
- 4) Методические рекомендации по интерпретации высокоточной гравиметрической съёмки с целью поисков нефти и газа. М.: Изд-во «Нефтегеофизика». 1990. 76 с.

5.4. Научные и научно-методические журналы

- 1) Известия высших учебных заведений. Геология и разведка: научно-методический журнал министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 0016-7762.
- 2) Геология и геофизика: научный журнал СО РАН. ISSN 0016-7886.
- 3) Геоэкология: Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. Научный журнал РАН. ISSN 0809-7803.
- 4) Физика Земли: Научный журнал РАН. ISSN 0002-3337.
- 5) Тихоокеанская геология: Научный журнал РАН. ISSN 0207 – 4028.
- 6) Вулканология и сейсмология: Научный журнал РАН. ISSN 0203-0306.
- 7) Доклады Академии наук: Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия). ISSN 0869-5652.
- 8) Геофизический журнал: Научный журнал Национальной академии наук Украины (НАНУ). ISSN 0203-3100.

9) Отечественная геология: Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0869-7175.

10) Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.

11) Экологический вестник: Международный научный журнал научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС). Научный журнал Министерства образования и науки Российской Федерации.

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

- 1) www.moodle.kubsu.ru/ среда модульного динамического обучения КубГУ
- 2) [http://www. Wikipedia. ru](http://www.Wikipedia.ru)
- 3) <http://www.geolib.ru>
- 4) <http://www.geozvt.ru>
- 5) <http://www.geol.msu.ru>
- 6) [http://www. Sigma3D.com](http://www.Sigma3D.com)
- 7) <http://lnfm1.sai.msu.ru/grav/russian/lecture/geophiz/node20.html>
- 8) http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2002/scpub-7.htm#begin
- 9) http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2004/screp-1.pdf
- 10) http://topex.ucsd.edu/cgi-bin/get_data.cgi
- 11) [http://www. Sigma3D.com](http://www.Sigma3D.com)
- 12) <http://lnfm1.sai.msu.ru/grav/russian/lecture/geophiz/node20.html>
- 13) http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2002/scpub-7.htm#begin
- 14) http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2004/screp-1.pdf
- 15) http://topex.ucsd.edu/cgi-bin/get_data.cgi

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

Теоретические знания по основным разделам курса “Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий” студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий” представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы и видеофильмов о проведении геофизических исследований на скважинах.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий” заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебников и учебных пособий;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата).

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

Видом текущей отчетности по контролируемой самостоятельной работе являются собеседования и консультации с преподавателем по темам индивидуальных заданий в виде рефератов. Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до бакалавров представления о технике, методике и технологии проведения геофизических исследований скважин.

Тема контролируемой самостоятельной работы (КСР) по дисциплине “Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий” выдаётся бакалавру на второй неделе занятий и уточняется по согласованию с преподавателем. Срок выполнения задания — 6 недель после получения.

Защита индивидуального задания контролируемой самостоятельной работы (КСР) — реферата, осуществляется на занятиях в виде собеседования с обсуждением отдельных его разделов, полноты раскрытия темы, новизны используемой информации.

Итоговый контроль по дисциплине “Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий” осуществляется в виде зачёта. Зачёт является заключительным этапом процесса формирования компетенции студента при изучении дисциплины или ее части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

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 “Гравиразведка” используются лицензионные программы общего назначения, такие как 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 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 оснащенность
Занятия лекционного типа	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (лицензионные программы общего назначения, такие как 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 PowerPoint)
Занятия семинарского типа	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Лабораторные занятия	Аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы студентов, 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

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
**“ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГРАВИТАЦИОННЫХ И
МАГНИТНЫХ АНОМАЛИЙ”**

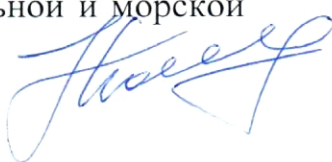
Дисциплина “Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий” введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки” специализация “Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых”) согласно ФГОС ВО, блока Б1, индекс дисциплины — Б1.В.04.07, читается в седьмом семестре.

Программа содержит все необходимые разделы, 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 этого раздела геофизики, содержит представительный список литературы, а также ссылки на важные Интернет-ресурсы, которые могут 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 “Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий” рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов.

Профессор кафедры региональной и морской
геологии КубГУ, д.г.-м.н



Н.А. Бондаренко

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
“ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГРАВИТАЦИОННЫХ И
МАГНИТНЫХ АНОМАЛИЙ”

Дисциплина “Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий” введена в учебные планы подготовки специалиста (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки” специализация “Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых”) согласно ФГОС ВО блока Б1, индекс дисциплины — Б1.В.04.07, читается в седьмом семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 3 зачетных единиц (108 часов, итоговый контроль — зачет).

Необходимость изучения такой дисциплины студентами, которые после окончания университета будут работать в Краснодарском крае, учитывая высокую потребность края в инженерно-геофизическом обеспечении работ, не вызывает сомнения.

Дисциплина “Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий” соответствует Федеральному Государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки”.

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 этого раздела геофизики, 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 “Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий” рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов.

Ведущий геолог партии обработки и интерпретации материалов геофизических исследований

ОАО

“Краснодарнефтегеофизика”



Шарапов В.К.