

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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

Т.А. Хагуров

“ 28 ”

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 ГРАВИРАЗВЕДКА

Специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”
Специализация “Геофизические методы исследования скважин”

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геофизик
Форма обучения: очная

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Гравиразведка» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №977 от 12.08.2020 г.

Программу составил:

Ойфа В.Я., канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки




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

«13» 04 2021 г.

Протокол № 9

И.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, канд. техн. наук, доцент

 Захарченко Е.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса

«29» 04 2021 г.

Протокол № 4

Председатель учебно-методической комиссии ИГГТиС,
канд. геогр. наук, доцент



Филобок А.А.

Рецензенты:

Гуленко В.И., д-р техн. наук, профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки

Рудомаха Н.Н., директор ООО «Гео-Центр»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1. Цель освоения дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Гравиразведка» является формирование у студентов необходимых знаний, умений и навыков по данному разделу разведочной геофизики.

В результате комплекса теоретических и практических занятий у студента формируется связное представление о гравиразведке как методе разведочной (прикладной) геофизики и её возможностях.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В соответствии с поставленными целями в процессе изучения дисциплины «Гравиразведка» решаются следующие задачи:

- сформировать знания студентов по следующим блокам: гравитационное поле и поле силы тяжести, нормальное поле силы тяжести, аномалии силы тяжести; способы измерения элементов гравитационного поля; методика и техника полевых измерений; решение прямых и обратных задач гравиразведки; области применения и типичные задачи гравиразведки;
- приобретение студентами навыков обработки и интерпретации материалов гравиразведки.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются горные породы и геологические тела в земной коре, горные выработки.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гравиразведка» введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки») согласно ФГОС ВО блока Б1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.В), индекс дисциплины – Б1.В.07, читается в четвертом семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 4 зачетных единиц (144 часа, итоговый контроль – экзамен).

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
ПК-2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта, используя современные информационные технологии	
ИПК-2.1. Владеет способностью использовать современные информационные технологии.	Знает способы и средства получения, хранения, переработки информации
	Умеет осуществлять анализ информации с позиции изучаемой проблемы; применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации
	Владеет навыками ответственного и качественного выполнения профессиональных задач
ИПК-2.2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта.	Знает сущность современных методик и технологий, в том числе и информационных; высокую социальную значимость профессии, способствуя ответственному и качественному выполнению профессиональных задач
	Умеет применять современные методы, способы и технологии, в том числе и информационные для понимания высокой социальной значимости профессии
	Владеет современными методами, методиками и технологиями, в том числе и информационными
ПК-3. Способен решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	
ИПК-3.1. Владеет теоретическими, методическими и алгоритмическими основам создания новейших технологических геофизических процессов.	Знает основы курса “Гравиразведка”; методы интерпретации гравитационных аномалий
	Умеет осуществлять выбор методов обработки информации и интерпретации материалов гравиразведочных исследований
	Владеет методикой гравиметрических съёмки; знаниями отраслевых нормативных и правовых документов организации гравиметрических исследований
ИПК-3.2. Владеет способностью решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики.	Знает обработку и интерпретацию полевых материалов
	Умеет применять гравиразведку для решения геологических задач
	Владеет знаниями количественной неоднозначности при решении обратных задач гравиразведки
ПК-5. Способен разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать их в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	
ИПК-5.1. Владеет способностью разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ.	Знает аппаратуру, используемую для гравиметрических исследований; принципы измерения составляющих гравитационного поля
	Умеет выделять аномалии силы тяжести; ставить задачи, решаемые на основе гравиметрических съёмки
	Владеет методами и средствами измерения силы тяжести; физико-геологическими основами интерпретации материалов гравиразведки
ИПК-5.2. Владеет способностью корректировать технологические процессы	Знает типичные геологические задачи гравиразведки

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
геологоразведочных работ в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях.	Умеет решать прямые и обратные задачи гравиразведки тел правильной формы
	Владеет методами обработки информации и интерпретации материалов гравиразведочных исследований

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			4 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		64,3	64,3
Аудиторные занятия (всего):			
занятия лекционного типа		32	32
лабораторные занятия		-	-
практические занятия		32	32
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		5	5
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		48	48
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.). Подготовка к текущему контролю		48	48
Контроль:		26,7	26,7
Подготовка к экзамену		-	-
Общая трудоёмкость	час.	144	144
	в том числе контактная работа	64,3	64,3
	зач. ед	4	4

2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего часов	аудиторные занятия			внеаудиторные занятия
			Л	ПР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6	7
1	Теоретические основы гравirazведки	25	8	—	7	10
2	Методы измерения и методика гравиметрических съёмов	29	8	—	9	12
3	Основы геологической интерпретации материалов гравиметрии	31	8	—	9	14
4	Типичные задачи и примеры применения гравirazведки	27	8	—	7	12
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	5				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов (тем) программы — модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс «Гравirazведка» содержит 4 модуля, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Теоретические основы гравиразведки	Основы курса “Гравиразведка”. Сила притяжения и сила тяжести. Аномалии силы тяжести	ЛР РГЗ Р, Т
2	Методы измерения и методика гравиметрических съёмки	Методы и аппаратура измерения силы тяжести. Методика гравиметрических съёмки Вариометрическая и градиентометрическая съёмки	ЛР КР Р
3	Основы геологической интерпретации материалов гравиметрии	Физико-геологические основы интерпретации материалов гравиразведки. Прямые и обратные задачи гравиразведки тел правильной формы. Методы интерпретации гравитационных аномалий Количественная неоднозначность при решении обратных задач гравиразведки	ЛР КР Р
4	Типичные задачи и примеры применения гравиразведки	Типичные геологические задачи гравиразведки. Применение гравиразведки для решения геологических задач	ЛР РГЗ Р, Т

Форма текущего контроля — защита лабораторной работы (ЛР), контрольная работа (КР), расчетно-графическое задание (РГЗ), тестирование (Т), написание рефератов (Р).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.2. Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

Перечень лабораторных работ по дисциплине «Гравиразведка» приведен в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Теоретические основы гравиразведки	Изучение закономерностей распределения силы тяжести на поверхности Земли и по её внутреннему профилю	ЛР-1
		Вычисление аномалий силы тяжести в редукциях Фая, Буге, Прея	ЛР-2
		Обоснование методики полевой гравиметрической съёмки	РГЗ-1
		Обработка материалов полевых гравиметрических съёмки	РГЗ-2

2	Методы измерения и методика гравиметрических съёмок	Изучение устройства кварцевого астазированного гравиметра	ЛР-3
		Обработка материалов гравиметрических съёмок	ЛР-4
		Изучение гравитационных вариометров и градиентометров	ЛР-5
		Принципы редуцирования аномалий силы тяжести	КР-1
		Устройство кварцевых астазированных гравиметров	КР-2
3	Основы геологической интерпретации материалов гравиметрии	Составление ФГМ как основы проектирования гравиметрических съёмок и интерпретации их материалов	ЛР-6
		Решение прямых и обратных задач гравиразведки тел правильной геометрической формы	ЛР-7
		Изучение методов интерпретации гравитационных аномалий (методы особых точек поля, подбора и др.)	ЛР-8
		Количественная интерпретация материалов гравиметрических съёмок	РГЗ-3
		Геологическая интерпретация материалов гравиметрических съёмок	РГЗ-4
		Принципы и способы интерпретации аномалий силы тяжести	КР-3
4	Типичные задачи и примеры применения гравиразведки	Интерпретация материалов гравиметрических съёмок при решении типичных задач геологического картирования	ЛР-9
		Области применения и типичные геологические задачи гравиметрических съёмок различных стадий геологоразведочных работ	КР-4

Форма текущего контроля — защита лабораторных работ (ЛР-1 — ЛР-9), контрольная работа (КР-1 — КР-4), расчетно-графическое задание (РГЗ-1 — РГЗ-4).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) по дисциплине «Гравиразведка» не предусмотрена.

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.

№	Вид СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СР	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Гравиразведка», утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г.
2	Написание реферата	Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Гравиразведка» 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):

- а) проблемная лекция;
- б) лекция-визуализация;
- в) лекция с разбором конкретной ситуации.

2) разработка и использование активных форм лабораторных работ:

- а) лабораторная работа с разбором конкретной ситуации;
- б) бинарное занятие.

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

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

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

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Гравиразведка».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме контрольной работы, расчетно-графических заданий, тестирования, рефератов и промежуточной аттестации в форме вопросов к зачету.

№	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	ИПК-2.1. Владеет способностью использовать современные информационные технологии.	Знает способы и средства получения, хранения, переработки информации	Р-1	Вопросы на зачете 1–6
2.		Умеет осуществлять анализ информации с	ЛР-1	Вопросы на зачете 7–12

		позиции изучаемой проблемы; применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации		
3.		Владеет навыками ответственного и качественного выполнения профессиональных задач	РГЗ-1 Т-1	Вопросы на зачете 13–18
4.	ИПК-2.2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта.	Знает сущность современных методик и технологий, в том числе и информационных; высокую социальную значимость профессии, способствуя ответственному и качественному выполнению профессиональных задач	ЛР-2	Вопросы на зачете 19–24
5.		Умеет применять современные методы, способы и технологии, в том числе и информационные для понимания высокой социальной значимости профессии	ЛР-3	Вопросы на зачете 25–30
6.		Владеет современными методами, методиками и технологиями, в том числе и информационными	КР-1 РГЗ-2	Вопросы на зачете 31–36
7.		Знает основы курса “Гравиразведка”; методы интерпретации гравитационных аномалий	Р-2	Вопросы на зачете 37–42
8.	ИПК-3.1. Владеет теоретическими, методическими и алгоритмическими основам создания новейших технологических геофизических процессов.	Умеет осуществлять выбор методов обработки информации и интерпретации материалов гравиразведочных исследований	ЛР-4	Вопросы на зачете 43–48

9.		Владеет методикой гравиметрических съёмов; знаниями отраслевых нормативных и правовых документов организации гравиметрических исследований	КР-2	Вопросы на зачете 49–54
10.	ИПК-3.2. Владеет способностью решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики	Знает обработку и интерпретацию полевых материалов	ЛР-5	Вопросы на зачете 55–60
11.		Умеет применять гравirazведку для решения геологических задач	Р-3	Вопросы на зачете 61–66
12.		Владеет знаниями количественной неоднозначности при решении обратных задач гравirazведки	ЛР-6 РГЗ-3	Вопросы на зачете 67–72
13.	ИПК-5.1. Владеет способностью разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ.	Знает аппаратуру, используемую для гравиметрических исследований; принципы измерения составляющих гравитационного поля	ЛР-7	Вопросы на зачете 73–78
14.		Умеет выделять аномалии силы тяжести; ставить задачи, решаемые на основе гравиметрических съёмов	Т-2	Вопросы на зачете 79–84
15.		Владеет методами и средствами измерения силы тяжести; физико-геологическими основами интерпретации материалов гравirazведки	Р-4 КР-3	Вопросы на зачете 85–90
16.	ИПК-5.2. Владеет способностью корректировать технологические процессы	Знает типичные геологические задачи гравirazведки	ЛР-8	Вопросы на зачете 91–96

17.	геологоразведочных работ в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях.	Умеет решать прямые и обратные задачи гравиразведки тел правильной формы	РГЗ-4	Вопросы на зачете 97–102
18.		Владеет методами обработки информации и интерпретации материалов гравиразведочных исследований	ЛР-9 КР-4	Вопросы на зачете 103–108

4.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Защита лабораторных работ.

Перечень лабораторных работ приведен ниже:

Лабораторная работа 1. Изучение закономерностей распределения силы тяжести на поверхности Земли и по её внутреннему профилю.

Лабораторная работа 2. Вычисление аномалий силы тяжести в редукциях Фая, Буге, Проя.

Лабораторная работа 3. Изучение устройства кварцевого астазированного гравиметра.

Лабораторная работа 4. Обработка материалов гравиметрических съёмок.

Лабораторная работа 5. Изучение гравитационных вариометров и градиентометров.

Лабораторная работа 6. Составление ФГМ как основы проектирования гравиметрических съёмок и интерпретации их материалов.

Лабораторная работа 7. Решение прямых и обратных задач гравиразведки тел правильной геометрической формы.

Лабораторная работа 8. Изучение методов интерпретации гравитационных аномалий (методы особых точек поля, подбора и др.).

Лабораторная работа 9. Интерпретация материалов гравиметрических съёмок при решении типичных задач геологического картирования.

Критерии оценки защиты лабораторных работ (ЛР):

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических

вопросов и заданий лабораторных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части лабораторной работы допускает существенные ошибки, затрудняется обосновать возможность ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

Контрольная работа 1. Принципы редуцирования аномалий силы тяжести.

Контрольная работа 2. Устройство кварцевых астазированных гравиметров.

Контрольная работа 3. Принципы и способы интерпретации аномалий силы тяжести.

Контрольная работа 4. Области применения и типичные геологические задачи гравиметрических съёмок различных стадий геологоразведочных работ.

Критерии оценки контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы контрольной работы, а также при последовательном, четком и логически стройном ее изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения;

— оценка “не зачтено” выставляется за слабое и неполное раскрытие темы контрольной работы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

К формам письменного контроля относится *расчетно-графическое задание (РГЗ)*.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

Расчетно-графическое задание 1. Обоснование методики полевой гравиметрической съёмки.

Расчетно-графическое задание 2. Обработка материалов полевых гравиметрических съёмок.

Расчетно-графическое задание 3. Количественная интерпретация материалов гравиметрических съёмок.

Расчетно-графическое задание 4. Геологическая интерпретация материалов гравиметрических съёмок.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

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

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в РГЗ допускает существенные ошибки, затрудняется обосновать возможность ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам письменного контроля относится *тестирование*.

Все задания тестового контроля к темам приведены в фонде оценочных средств по дисциплине. Ниже приведено, как пример, задание тестового контроля к теме “Теоретические основы гравirazведки”.

Тест №1.

1) *Что такое сила тяжести?*

a) Равнодействующая двух сил, силы притяжения и центробежной силы Земли.

b) Центробежная сила Земли в данной точке поверхности.

c) Сила притяжения Земли.

d) Разность силы притяжения и центробежной силы Земли.

2) *Какое среднее значение силы тяжести (в Гал) для Земли?*

a) 10.

b) 200.

c) 500.

d) 980.

3) *Где нормальные значения силы тяжести имеют наибольшие значения?*

a) На экваторе.

b) На полюсе.

c) На широте 45° .

d) На широте 30° .

4) *Сколько существует вторых производных гравитационного потенциала?*

a) Два.

b) Четыре.

c) Шесть.

d) Восемь.

5) *Чему соответствует нормальный вертикальный градиент силы тяжести (мГал/м)?*

a) 5,2.

b) 0.3086.

c) 0,0419h.

d) 0,2.

6) По какой формуле у нас в стране рассчитываются нормальные значения силы тяжести?

a) Грушинского.

b) Кассиниса.

c) Гельмерта, 1909 г.

d) Хейсканена.

7) Чему соответствует поправка за «промежуточный слой» (в мГал)?

a) 0,3086h.

b) 0,0419σh.

c) 980 мГал.

d) 5 мГал.

8) В каких случаях вычисляется редукция Проя?

a) В любых.

b) При подземных и подводных измерениях.

c) При аэрогравиметрических измерениях.

d) При наземных измерениях.

9) Какая из редукций силы тяжести используется для геологической интерпретации?

a) В “свободном воздухе”.

b) Фая.

c) Буге.

d) Брункса.

10) Какого типа гравиметры используются для аэрогравиразведки?

a) Струнные.

b) Баллистические.

c) С металлическими пружинами.

d) Кварцевые астазированные.

Критерии оценок тестового контроля знаний:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, набравшему 61 — 100 % правильных ответов тестирования;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, набравшему 60 % и менее правильных ответов тестирования.

К формам контролируемой самостоятельной работы относится *реферат* (КСР).

Для подготовки *реферата* студенту предоставляется список тем:

1. Кварцевые астазированные отечественные гравиметры: история создания, сравнительные технические характеристики, устройство

(модификации ГНУ-КС, ГНУ-КВ), поверки, порядок работы, возможности применения).

2. Кварцевые астазированные зарубежные гравиметры (Уордена, Шарп и др.): устройство, технические характеристики, возможности применения.

3. Гравиметры типа Северная Америка и Лакоста-Ромберга: устройство, технические характеристики, возможности применения.

4. Гравиметр Scintex CG-5 AutoGrav (Канада): устройство, технические характеристики, возможности применения.

5. Гравиметр Аскания (Германия): устройство, технические характеристики, возможности применения.

6. Донные гравиметры: особенности устройства, технические характеристики, возможности применения.

7. Наборные гравиметры для морских исследований (на подвижном основании): особенности устройства, технические характеристики, возможности применения.

8. Струнные гравиметры и возможности их использования для аэрогравиразведки. Примеры применения аэрогравиметрии.

9. Космическая гравиметрия (альтиметрия): современное состояние, методика, возможности применения.

10. Баллистический гравиметр Института автоматики СО РАН: устройство, технические характеристики, возможности применения.

11. Сверхпроводящий гравиметр: принцип действия, технические характеристики, перспективы применения.

12. Гравитационные градиентометры: основы теории, история развития, возможности применения.

13. Гравитационные вариометры: основы теории, история развития, возможности применения.

14. Методика и вариации результатов измерений гравитационной постоянной.

15. Приливные и неприливные вариации силы тяжести, методика их изучения и интерпретации.

16. Изменения гравитационного поля как предвестник землетрясения.

17. Аэрогравиметрия: современное состояние и перспективы развития.

18. Морская гравиметрия: современное состояние и перспективы.

19. Изостатические аномалии силы тяжести.

20. Методика ГОНГ (Гравиметрическое обнаружение нефти и газа) и возможности её применения на территории Краснодарского края.

21. Гравитация и геологические процессы (обзор проблемы).

Критерии оценки защиты реферата (КСР):

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы реферата (КСР), а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения, владеет навыками и приемами выполнения рефератов (КСР). Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

— оценка “не зачтено” выставляется за слабое и неполное раскрытие темы реферата (КСР), несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

4.2. Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

К формам контроля относится *зачет*.

Вопросы для подготовки к зачету:

- 1 Дать определение гравиразведке как одному из методов разведочной геофизики.
- 2 Области практического применения гравиразведки.
- 3 Перечислить типы пространств (среда), где производятся гравиметрические измерения.
- 4 Что такое сила тяжести и чем она отличается от силы притяжения.
- 5 Единицы измерения силы тяжести в гравиразведке.
- 6 Какое среднее значение силы тяжести на поверхности Земли.
- 7 Как изменяется сила тяжести на поверхности Земли от экватора к полюсу.
- 8 Как изменяется сила тяжести по внутреннему профилю Земли (по радиусу – от поверхности к центру). Нарисовать график и объяснить.
- 9 Что такое аномалия силы тяжести. Дайте понятие редуцирования.
- 10 Что определяет формула Клеро.
- 11 По какой формуле производится вычисление в гравиразведке нормальных значений силы тяжести как функции широты.
- 12 Что такое периодические (приливные) вариации силы тяжести, чем они определяются и какова их величина.
- 13 Что такое аномалия Фая и как она вычисляется.
- 14 Что такое аномалия Буге и как она вычисляется.
- 15 Перечислите способы вычисления поправок за рельеф.

- 16 С каким знаком вводится поправка за рельеф.
- 17 Что такое аномалия Прера и в каких случаях она вычисляется.
- 18 Дайте понятие изостазии.
- 19 Что такое изостатические аномалии силы тяжести и как они вычисляются.
- 20 Дайте характеристику аэрогравиразведки.
- 21 Дайте характеристику морской гравиразведки.
- 22 Что такое поправка Этвеша и когда она вводится.
- 23 Какой физический смысл потенциала силы тяжести.
- 24 Перечислите основные свойства потенциала силы тяжести.
- 25 Вторые производные потенциала силы тяжести, их характеристика.
- 26 Единица измерения вторых производных силы тяжести.
- 27 Формула Пуассона связи элементов гравитационного и магнитного полей.
- 28 В чем суть абсолютных измерений силы тяжести.
- 29 Перечислите способы абсолютных измерений силы тяжести.
- 30 Баллистический способ измерения силы тяжести. Баллистические гравиметры. Гравиметр типа ГАБЛ.
- 31 Понятие математического маятника. Связь силы тяжести с периодом качания маятника.
- 32 Что такое оборотный маятник.
- 33 Физический маятник. Определение силы тяжести с помощью физического маятника.
- 34 В чем суть относительных измерений силы тяжести.
- 35 Маятниковый способ измерения относительных превышений силы тяжести.
- 36 Особенность маятниковых измерений на борту судна. Способ Венинг-Мейниса.
- 37 В чём различие между статическими и динамическими методами измерения силы тяжести.
- 38 Какие преимущества имеют относительные способы измерения перед абсолютными.
- 39 Что такое принцип астазирования и как он может быть реализован.
- 40 Назовите основные технические характеристики современных гравиметров.
- 41 Что такое смещение нуля-пункта гравиметра, как его можно определить.
- 42 Что такое опорная гравиметрическая сеть, для чего она создается и каким требованиям она должна отвечать.

- 43 Дайте понятие гравиметрического рейса.
- 44 Что является основным критерием качества гравиметрических съёмок.
- 45 Каким образом контролируется достаточность густоты сети точек измерений при производстве гравиметрических съёмок.
- 46 Исходя из каких критериев обосновывается сечение изолиний карт поля силы тяжести.
- 47 С какой целью морские набортные гравиметры устанавливаются на гиросtabilизированные платформы.
- 48 С каким знаком вводится поправка Этвеша в гравиметрические измерения.
- 49 Аномалии в какой редукции используются для геологической интерпретации, в редукции фая или редукции Буге, и почему.
- 50 Что такое способ обратных вероятностей (способ Неттлтона) выбора плотности промежуточного слоя и как он реализуется.
- 51 Что такое радиус учёта поправки за влияние рельефа местности и из каких критериев он выбирается.
- 52 Какие существуют приборы для измерения вторых производных гравитационного потенциала.
- 53 Принцип действия гравитационного вариометра. Какие вторые производные гравитационного потенциала измеряются этим прибором.
- 54 Что такое гравитационный градиентометр. С какой точностью могут измеряться горизонтальные градиенты силы тяжести.
- 55 Каким образом можно использовать гравиметр для измерения вертикальных градиентов силы тяжести.
- 56 Что такое мировая и национальная сеть опорных гравиметрических пунктов.
- 57 При каких условиях привязка к Государственной опорной гравиметрической сети является обязательной.
- 58 Дать понятие прямой задачи гравиразведки.
- 59 Дать понятие обратной задачи гравиразведки.
- 60 Качественная и количественная интерпретация, их особенности.
- 61 Факторы, определяющие плотность горных пород и слагаемых ими структурно-вещественных комплексов.
- 62 Понятие модели и моделирования.
- 63 Аппроксимационная физико-геометрическая модель (АФГМ), её особенности. Приведите примеры АФГМ, наиболее часто применяемые в гравиразведке.
- 64 Физико-геологическая модель (ФГМ), её особенности. Приведите примеры.

65 Геолого-геофизическая модель (ГГМ), её особенности. Приведите примеры.

66 Что такое поверхностная плотность и чем она отличается от реальной плотности.

67 Размерности моделей в гравиразведке (2D, 2,5D, 3D, 4D), их особенности.

68 Понятие «плоского поля» в гравиразведке.

69 Дайте понятие линейной массы двумерных тел.

70 Приведите формулу кривых силы тяжести и вторых производных гравитационного потенциала для однородного по плотности шара.

71 Приведите формулу для вычисления силы тяжести однородного по плотности шара и объясните её.

72 Приведите формулу кривых силы тяжести и вторых производных гравитационного потенциала для горизонтального кругового цилиндра, бесконечного по простиранию.

73 Приведите формулу для вычисления силы тяжести горизонтального кругового цилиндра, бесконечного по простиранию.

74 Приведите формулу кривых силы тяжести и вторых производных гравитационного потенциала горизонтальной материальной полуплоскости.

75 Приведите формулу вычисления поля силы тяжести горизонтальной материальной полуплоскости, объясните, как она получена.

76 Объясните, какие реальные геологические тела можно аппроксимировать АФГМ “Горизонтальная материальная полуплоскость” и при каких условиях.

77 Приведите формулу кривых силы тяжести и вторых производных гравитационного потенциала вертикального уступа, бесконечного по простиранию.

78 Объясните, как можно использовать формулу гравитационного влияния наклонного уступа, бесконечного по простиранию, для построения алгоритма вычисления гравитационной аномалии призмы сложного сечения, бесконечный по простиранию.

79 Объясните суть экспресс-метода интерпретации гравитационных аномалий (способы характерных точек и касательных).

80 Что такое характерные точки кривых силы тяжести и вторых производных гравитационного потенциала и как они используются для оценки параметров аномалиеобразующих тел. Приведите примеры.

81 Дать характеристику метода сопоставления.

82 Метод гармонических моментов (интегральный метод интерпретации), его особенности.

83 Метод особых точек, его характеристика и способы интерпретации.

84 Способ аналитического продолжения поля в нижнее полупространство (способ В.Н. Страхова), его особенности.

85 Способ полного нормированного градиента (способ В.М. Берёзкина), его характеристика и особенности применения.

86 Способ отношения производных (способ Г.А. Трошкова), его особенности.

87 Что такое особые точки поля.

88 Метод подбора и его особенности.

89 В чём заключается методика геологического редуцирования гравитационных аномалий.

90 Что такое контактная поверхность и как она используется для интерпретации гравитационного поля платформенных областей.

91 Теоретическая и практическая эквивалентность при решении обратных задач гравиразведки.

92 Привести теоремы Гаусса и Стокса теоретической эквивалентности гравитационных полей.

93 Дать понятие леммы Пуанкаре “выметания масс”.

94 Объяснить теорему П.С. Новикова об условиях однозначности решения обратных задач.

95 Практические способы снижения пределов эквивалентности решения обратных задач гравиразведки.

96 Способы решения задачи восстановления формы контактной поверхности по данным гравиметрических наблюдений.

97 Объясните сущность методики гравиметрического обнаружения нефти и газа (ГОНГ).

98 В чём суть методики изучения фигуры Земли по гравиметрическим данным.

99 Изучение внутреннего строения Земли по гравиметрическим данным.

100 Типичные геологические задачи гравиразведки на стадии региональных мелкомасштабных и среднемасштабных геологических исследований.

101 Типичные задачи гравиразведки на стадии геологического картирования и общих поисков месторождений полезных ископаемых. Масштаб гравиметрических съёмки на данной стадии.

102 Типичные задачи гравиразведки на стадиях поисков и поисковой оценки месторождений.

103 Перечислите основные предпосылки применения гравиразведки для решения геологических задач.

104 При поисках и разведке каких полезных ископаемых гравиразведка является прямым геофизическим методом, обеспечивающим наиболее эффективное решение.

105 Назовите основные геологические задачи, решаемые гравиразведкой при прогнозировании и поисках месторождений УВ.

106 Какая должна быть детальность (масштаб) и точность гравиметрических съёмки при прямых поисках месторождений нефти и газа.

107 Охарактеризуйте возможности гравиразведки при решении задач шахтной и горно-рудничной геологии.

108 Назовите типичные инженерно-геологические задачи, которые могут быть решены на основе применения гравиразведки, приведите типичные ФГМ объектов инженерной геологии, изучаемые гравиразведкой.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

Основная литература

1. Стогний В.В., Стогний Г.А. Гравиразведка: учебное пособие. — Краснодар: КубГУ, 2013. — 367 с. (40).
2. Хмелевской В. К. Геофизика: учебник для студентов вузов — М.: Книжный дом “Университет”, 2007 (23).
3. Соколов А.Г., Попова О.В., Кечина Т.М. Полевая геофизика: учебное пособие. — Оренбург: ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный университет, 2015. — 160 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594>.
4. Ягола А.Г, Янфей В., Степанова И.Э. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике: учебное пособие. — М.: Лаборатория знаний, 2014. — 217 с. — [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50537.

*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».

Дополнительная литература

1. Маловичко А.К., Костицын В.И. Гравиразведка: Учебник для вузов. — М.: Недра, 1992. — 357 с. (18).
2. Ягола А.Г, Янфей В., Степанова И.Э. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике: учебное пособие. — М.: Лаборатория

знаний, 2014. — 217 с. — [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50537.

3. Трухин В.И., Показеев К.В., Куницын В.Е. Общая и экологическая геофизика: учебник. — М.: Физматлит, 2005. — 576 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2348>.

4. Лощинин В.П., Пономарева Г.А. Поиски, разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых: учебное пособие. — Оренбург: ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный университет, 2013. — 102 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259250>.

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека Grebennikon.ru <https://grebennikon.ru>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «Book.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «Znaniy.com» www.znaniy.com
5. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com>
2. Scopus <http://www.scopus.com>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru>
9. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
10. zbMath <https://zbmath.org>
11. Nano Database <https://nano.nature.com>
12. Springer eBooks <https://link.springer.com>
13. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv>
14. Университетская информационная система Россия <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

Консультант Плюс – справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки).

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada>
3. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru>
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru>

10. Справочно-информационный портал «Русский язык»
<http://gramota.ru>
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru>
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru>
13. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com>
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «Школьные годы» <http://icdau.kubsu.ru>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретические знания по основным разделам курса «Гравиразведка» студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу «Гравиразведка» представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 48 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине «Гравиразведка» заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата);
- подготовка к текущему контролю.

Для закрепления теоретического материала и выполнения практических работ по дисциплине во внеучебное время студентам

предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Итоговый контроль осуществляется в виде зачета.

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.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint)
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint)

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)</p>	<p>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy Finereader 9</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)</p>	<p>Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional</p>