

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Геологический факультет
Кафедра геофизических методов поисков и разведки

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый проректор,
д.ф.н., профессор
А.Г. Иванов
2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.02 ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА В ГЕОФИЗИКЕ

специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”
специализация “Геофизические методы исследования скважин”

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

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины “Вычислительная математика в геофизике” 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 №1367 от 19 декабря 2013 г. “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”.

Рецензенты:

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

Стогний Валерий Васильевич, д.г.-м.н., профессор, кафед-ры геофизических методов поисков и разведки Геологического факультета КубГУ

Автор (составитель):

Гуленко В.И., д.т.н., профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки геологического факультета КубГУ

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

«___» _____ 2017 г.

Протокол № ____

Заведующая кафедрой геофизических методов поисков и разведки,
к.т.н. Захарченко Е.И.

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

«___» _____ 2017 г.

Протокол № ____

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

Бондаренко Н.А.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1. Цели изучения дисциплины	5
1.2. Задачи изучения дисциплины	5
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ ...	7
2.2. Структура дисциплины	8
2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины	9
2.3.1. Занятия лекционного типа	9
2.3.2. Занятия семинарского типа	9
2.3.3. Лабораторные занятия	9
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	11
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	11
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	12
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации	12
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	14
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	18
5.1. Основная литература	19
5.2. Дополнительная литература	19
5.3. Периодические издания	19
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	19
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	20

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	21
8.1. Перечень информационных технологий	21
8.2. Перечень необходимого программного обеспечения	21
8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем	21
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	22
РЕЦЕНЗИЯ	23
РЕЦЕНЗИЯ	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины “Вычислительная математика в геофизике” состоит в приобретении студентами знаний об основных вычислительных методах решения прикладных геофизических задач, освоение принципов построения алгоритмов и методики приближенного их решения на ЭВМ.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины “Вычислительная математика в геофизике” является формирование у студентов представления об основных методах и задачах вычислительной математики, формирование соответствующих знаний, умений и навыков; формирование у студентов навыков решения задач прикладной геофизики с помощью численных методов вычислительной математики.

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 “Вычислительная математика в геофизике” введена в учебные планы подготовки специалиста (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки” специализация “Геофизические методы исследования скважин”) согласно ФГОС ВО, цикла Б1, вариативная часть (Б1.В), дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ), индекс дисциплины согласно ФГОС — Б1.В.ДВ.04.02, читается в седьмом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины цикла Б1.Б логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.08 “Физика”, Б1.Б.06 “Математика”, Б1.Б.14 “Экология”, Б1.Б.15.01 “Физика горных пород”, Б1.Б.19 “Электротехника и электроника”, Б1.Б.20 “Механика”, Б1.Б.24.01 “Геология”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.Б.33 “Математическое моделирование в геофизике”, Б1.Б.34 “Прикладная

теплофизика в геологических средах”, Б1.Б.35 “Нефтяная подземная гидродинамика”, Б1.В.03 “Инженерная геофизика”, Б1.В.04.04 “Интегрированные системы интерпретации геофизических данных”, Б1.В.04.07 “Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий ”.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 2 зачетных единиц (72 часов, итоговый контроль — зачет).

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

Процесс изучения дисциплины “Вычислительная математика в геофизике” направлен на формирование элементов профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки”:

— ведением поиска и оценки возможности внедрения компьютеризированных систем (включая реализацию программного обеспечения, графического моделирования) для управления технологиями геологической разведки (ПК-10);

— способностью находить, анализировать и перерабатывать информацию, используя современные информационные технологии (ПК-14).

Изучение дисциплины “Вычислительная математика в геофизике” направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций, что отражено в таблице 1.

Таблица 1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-10	ведением поиска и оценки возможности внедрения компьютеризированных систем (включая реализацию программного обеспечения, графического моделирования) для управления технологиями геологической разведки	методические и алгоритмические основы вычислительной математики; типовые операции математического анализа; основы обработки данных и статистики	строить математические модели геофизических полей; обрабатывать сигналы в СКМ MATLAB и MathCAD с помощью пакетов расширения; применять вероятностно-статистические методы обработки и интерпретации результатов геофизических наблюдений	методами решения прикладных задач геофизики с применением систем компьютерной математики; знаниями интеграции систем компьютерной математики; навыками применения встроенных средств программирования в СКМ MathCAD
2	ПК-14	способностью находить, анализировать и перерабатывать информацию, используя современные информационные технологии	методы численного решения типовых задач математического анализа и линейной алгебры в системах компьютерной математики; операции символьной математики, встроенные средства программирования; методы численного решения прямых и обратных задач геофизики	находить решение задач линейной алгебры ; использовать операции и функции ввода-вывода; применять СКМ MathCAD, процедуры фильтрации сигналов во временной и частотной областях	навыками расчетов теоретических годографов отраженных, головных, рефрагированных и обменных сейсмических волн; навыками применения СКМ для расчета частотных характеристик интерференционных систем; основами интерпретации результатов геофизических наблюдений с помощью СКМ MATLAB и MathCAD

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Вычислительная математика в геофизике” приведена в таблице 2. Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётные единицы.

Таблица 2.

Вид учебной работы		Всего часов	(в том числе часов в интерактивной форме)
			7 семестр
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		36 / —	36 / —
Занятия лекционного типа		-	-
Лабораторные занятия		36 / —	36 / —
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		—	—
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		—	—
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:			
Курсовая работа		—	—
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		8	8
Проработка учебного (теоретического) материала		8	8
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		7	7
Реферат		—	—
Подготовка к текущему контролю		12,8	12,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		—	—
Общая трудоемкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	36,2	36,2
	зач. ед	2	2

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам (темам) дисциплины “Вычислительная математика в геофизике” приведено в таблице 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы вычислительной математики	10	—	—	5	5
2	Математические модели в теории геофизических полей	13	—	—	8	5
3	Интегральные преобразования и спектральные представления геофизических полей	10	—	—	5	5
4	Цифровые методы анализа геофизических полей	15	—	—	8	7
5	Методы решения обратных задач геофизики	12	—	—	5	7
6	Вероятностно-статистические методы обработки и интерпретации результатов геофизических наблюдений	12	—	—	5	7

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Занятия лекционного типа по дисциплине “Вычислительная математика в геофизике” не предусмотрены.

2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа по дисциплине “Вычислительная математика в геофизике” не предусмотрены.

2.3.3. Лабораторные занятия

Перечень лабораторных занятий по дисциплине “Вычислительная математика в геофизике” приведен в таблице 4.

Таблица 4.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Основы вычислительной математики	Типы данных СКМ MathCAD и MATLAB	РГЗ-1
		Операторы, функции и выражения в СКМ MathCAD и MATLAB	РГЗ-2
2	Математические модели в теории геофизических полей	Решение задач линейной алгебры	РГЗ-3
		Итерационные и рекуррентные соотношения. Дифференциальные уравнения	РГЗ-4
		Расчет теоретических годографов отраженных, головных, рефрагированных и обменных сейсмических волн	РГЗ-5
3	Интегральные преобразования и спектральные представления геофизических полей	Типовые операции математического анализа	РГЗ-6
		Обработка сигналов в СКМ MATLAB и MathCAD с использованием пакетов расширения. Интеграция систем компьютерной математики	РГЗ-7
4	Цифровые методы анализа геофизических полей	Операции символьной математики. Встроенные средства программирования	РГЗ-8
		Операции и функции ввода-вывода. Графическая визуализация вычислений	РГЗ-9
		Применение СКМ для расчета частотных характеристик интерференционных систем	РГЗ-10
5	Методы решения обратных задач геофизики	Применение СКМ MATLAB и MathCAD в задачах моделирования геофизических процессов и объектов	РГЗ-11
		Применение встроенных средств программирования в СКМ MathCAD	РГЗ-12
6	Вероятностно-статистические методы обработки и интерпретации результатов геофизических наблюдений	Обработка данных и статистика	РГЗ-13
		Применение СКМ MathCAD, фильтрация сигналов во временной и частотной областях	РГЗ-14

Форма текущего контроля — защита расчетно-графических заданий (РГЗ-1 — РГЗ-14).

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Вычислительная математика в геофизике” не предусмотрены.

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

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СРС	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине “Вычислительная математика”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине “Вычислительная математика” используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лабораторных работ:

а) лабораторное занятие с разбором конкретной ситуации;

б) бинарное занятие.

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

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

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

Занятия, проводимые в интерактивных формах по дисциплине “Вычислительная математика”, не предусмотрены.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

К формам письменного контроля относится *расчетно-графическое задание*, которое является одной из сложных форм проверки; оно может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов. Расчетно-графическое задание состоит из заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Во время проверки и оценки расчетно-графических заданий проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.

Расчетно-графическое задание может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

Расчетно-графическое задание 1. Типы данных СКМ MathCAD и MATLAB.

Расчетно-графическое задание 2. Операторы, функции и выражения в СКМ MathCAD и MATLAB.

Расчетно-графическое задание 3. Решение задач линейной алгебры.

Расчетно-графическое задание 4. Итерационные и рекуррентные соотношения. Дифференциальные уравнения.

Расчетно-графическое задание 5. Расчет теоретических годографов отраженных, головных, рефрагированных и обменных сейсмических волн.

Расчетно-графическое задание 6. Типовые операции математического анализа.

Расчетно-графическое задание 7. Обработка сигналов в СКМ MATLAB и MathCAD с использованием пакетов расширения. Интеграция систем компьютерной математики.

Расчетно-графическое задание 8. Операции символьной математики. Встроенные средства программирования.

Расчетно-графическое задание 9. Операции и функции ввода-вывода. Графическая визуализация вычислений.

Расчетно-графическое задание 10. Применение СКМ для расчета частотных характеристик интерференционных систем.

Расчетно-графическое задание 11. Применение СКМ MATLAB и MathCAD в задачах моделирования геофизических процессов и объектов.

Расчетно-графическое задание 12. Применение встроенных средств программирования в СКМ MathCAD.

Расчетно-графическое задание 13. Обработка данных и статистика.

Расчетно-графическое задание 14. Применение СКМ MathCAD, фильтрация сигналов во временной и частотной областях.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

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

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

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

К формам контроля относится зачет — это форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению ВО. Зачет служит формой проверки успешного выполнения студентами лабораторных работ.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Вычислительная математика и математическое моделирование в задачах разведочной геофизики.
2. Теория поля.
3. Теория потенциала.
4. Интегральные уравнения в теории поля.
5. Потенциальные поля в геофизике.
6. Сейсмические волны и электромагнитное поле
7. Ряды Фурье. Гармонический анализ.
8. Преобразования Фурье и Лапласа.
9. Цилиндрические функции. Преобразование Фурье-Бесселя.
10. Полиномы Лежандра и сферические функции. Сферический анализ.
11. Методы выявления скрытых периодичностей.
12. Матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений.
13. Метод наименьших квадратов.
14. Собственные значения и собственные векторы матрицы.
15. Билинейные и квадратичные формы.
16. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
17. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
18. Решение систем нелинейных уравнений.
19. Методы минимизации функций.
20. Методы представления функций: интерполяция и аппроксимация.
21. Численное дифференцирование и сглаживание.
22. Численное интегрирование.
23. Некорректные задачи и методы их решения.
24. Обратные задачи обработки геофизических данных.
25. Трансформация геофизических полей.
26. Случайное событие, система событий. Определение вероятности, сходимость по вероятности. Основные виды событий.
27. Вероятность суммы (объединения) совместных и несовместных событий.

28. Вероятность произведения (пересечения) независимых и зависимых событий. Условная вероятность.

29. Формула полной вероятности. Теорема гипотез (формула Байеса).

30. Функция и плотность распределения случайной величины (непрерывной и дискретной), их свойства.

31. Основные числовые характеристики случайных величин (квантиль порядка γ , математическое ожидание MX , мода Mo , и т.д.).

32. Система случайных величин. Ковариационная и корреляционная матрицы.

33. Методы математической статистики в задачах обработки геофизических данных.

34. Корреляционный анализ при обработке геофизических данных.

35. Регрессионный анализ при обработке геофизических данных.

36. Дисперсионный анализ при обработке геофизических данных.

37. Дискриминантный анализ в задачах обработки и интерпретации геофизических данных.

38. Факторный анализ в задачах обработки и интерпретации геофизических данных.

39. Компонентный анализ в задачах обработки и интерпретации геофизических данных.

40. Методы теории случайных процессов и статистических решений в задачах обработки и интерпретации геофизических данных.

Критерии получения студентами зачетов:

— оценка “зачтено” ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

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

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

5.1. Основная литература

1. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей : учебник для студентов мат. спец. ун-тов. Изд. 9-е, доп. — М.: Изд-во ЛКИ, 2007. — 446 с., (35)
2. Лебедев К. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студентов, ч. 1 — Краснодар: Изд-во КубГУ, 2012. — 104 с., (43)
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студентов вузов, 12-е изд., перераб. — М.: Высшее образование, 2006. — 479 с., (96)
4. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы : учебное пособие для студентов физ.-мат. спец. Вузов. 5-е изд. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — 636 с. (60)
5. Демидович Б. П. Основы вычислительной математики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 665 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2025

**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. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами: учебное пособие для студентов втузов / под ред. Кибзуна А. И.. Изд. 3-е, перераб. и доп. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 231 с. (40)
2. В. Е. Гмурман Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для студентов вузов. — 11-е изд., перераб. — М.: Высшее образование, 2006. — 404 с. (99)

3. Лабораторный практикум по курсу "Основы вычислительной математики": Учебное пособие по вычислит. математике. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: МЗ Пресс, 2003. — 193с (50)
4. Бахвалов Н. С., Лапин А. В., Чижонков Е. В. Численные методы в задачах и упражнениях: — М.: Высшая школа, 2000. — 190 с. (46)
5. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы: учебное пособие для студентов физ.-мат. спец. Вузов. — 2-е изд. — М.; СПб.: ФИЗМАТЛИТ, Лаборатория Базовых Знаний, Невский Диалект, 2001. — 630 с. (133)
6. Вентцель Е. С. Теория вероятностей: учебник для студентов вузов — 6-е изд., стер. — М.: Высшая школа, 1999. — 575 с. (86)
7. Лебедев В. И. Функциональный анализ и вычислительная математика [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Физматлит, 2005. — 294 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59277.

5.3. Периодические издания

1. Вычислительные методы и программирование: научный журнал. ISSN 1726-3522
2. МАТЕМАТИКА в ВУЗе: общественный научный и методический интернет-журнал. ISSN 1819-6616
3. Новые технологии в образовании: научно-методический журнал. ISSN 1815-6835.
4. Научный журнал РАН "Физика Земли". ISSN 0002-3337.

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

1. <http://moodle.kubsu.ru/> среда модульного динамического обучения КубГУ
2. www.eearth.ru
3. www.sciencedirect.com
4. www.geobase.ca
5. www.krelib.com
6. www.elementy.ru/geo/
7. www.geolib.ru
8. www.geozvt.ru

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

Теоретические знания по основным разделам курса “Вычислительная математика в геофизике” студенты приобретают на лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Вычислительная математика” 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 36 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Вычислительная математика в геофизике” заключается в следующем:

- проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций);
- подготовка к текущему контролю.

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

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.

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

8.1. Перечень информационных технологий

Использование электронных презентаций при проведении лабораторных работ.

8.2. Перечень необходимого программного обеспечения

При освоении курса “Вычислительная математика” 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 необходимых информационных справочных систем

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

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

Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
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
“ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА В ГЕОФИЗИКЕ”

Дисциплина “Вычислительная математика в геофизике” введена в учебные планы подготовки специалиста по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки” специализация “Геофизические методы исследования скважин” согласно ФГОС ВО Б1, вариативная часть (Б1.В), индекс дисциплины согласно ФГОС — Б1.В.ДВ.04.02, читается в седьмом семестре. Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ 21.05.03 “Технология геологической разведки” в объёме 2 зачетных единиц (72 часов, итоговый контроль — зачет).

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 вычислительной математики, содержит представительный список основной, дополнительной литературы, а также ссылки на справочно-библиографическую литературу, на периодические издания, а также на важные интернет-ресурсы, использование которых может значительно расширить возможности образовательного процесса.

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

Рабочая программа дисциплины “Вычислительная математика в геофизике” рассматривает основные передовые направления научно-технического прогресса в области вычислительной математики и рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов на геологическом факультете КубГУ.

Генеральный директор ООО “Нефтегазовая
производственная экспедиция”, Д.Т.Н.,
профессор

Ю.В. Коноплев
«___» _____ 2017 г.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
“ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА В ГЕОФИЗИКЕ”

Дисциплина “Вычислительная математика в геофизике” введена в учебные планы подготовки специалиста по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки” специализация “Геофизические методы исследования скважин” согласно ФГОС ВО цикла Б1, вариативная часть (Б1.В), индекс дисциплины согласно ФГОС — Б1.В.ДВ.04.02, читается в седьмом семестре.

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 “Вычислительная математика” соответствует Федеральному Государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки” специализация “Геофизические методы исследования скважин”.

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 вычислительной математики, 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 “Вычислительная математика в геофизике” рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов на геологическом факультете КубГУ.

Профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки Геологического факультета КубГУ, д.г.-м.н.

В.В. Стогний
« ____ » _____ 2017 г.