

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

Г.А. Хагуров

2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.04.01 СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ В ГЕОФИЗИКЕ

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

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

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины “Системы компьютерной математики 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 №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:**

Коноплев Ю.В., д.т.н., генеральный директор ООО “Нефтегазовая производственная экспедиция”

Захарченко Е.И., к.т.н., доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ

**Автор (составитель):**



Гуленко В. И., д.т.н., профессор, и. о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки КубГУ

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

«13» 05 2020 г.

Протокол № 10

И.О. Заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, д.т.н.



Гуленко В.И.

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

«20» 05 2020 г.

Протокол № 5

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



Филобок А.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 .....	8
2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ ...	8
2.2. Структура дисциплины .....	9
2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины .....	10
2.3.1. Занятия лекционного типа .....	10
2.3.2. Занятия семинарского типа .....	11
2.3.3. Лабораторные занятия .....	11
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 .....	13
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации .....	13
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 .....	18
5.2. Дополнительная литература .....	18
5.3. Периодические издания .....	19
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	20

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	20
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	22
8.1. Перечень информационных технологий .....	22
8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения .....	22
8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем .....	22
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	23
РЕЦЕНЗИЯ .....	24
РЕЦЕНЗИЯ .....	25

# **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Цели изучения дисциплины**

Компьютерная математика — это совокупность методов и средств, обеспечивающих максимально быструю и эффективную подготовку алгоритмов и программ для решения математических задач любой сложности, при этом в подавляющем большинстве случаев с высокой степенью визуализации всех этапов решения.

Предметом изучения дисциплины “Системы компьютерной математики в геофизике” являются универсальные системы компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” и применение их для решения прикладных задач геофизики.

Цель изучения дисциплины “Системы компьютерной математики в геофизике” — получение знаний по структуре систем компьютерной математики, формирование у студентов практических навыков и опыта решения прикладных геофизических задач в системах “MATHCAD” и “MATLAB”.

## **1.2. Задачи изучения дисциплины**

В соответствии с поставленной целью в процессе изучения дисциплины “Системы компьютерной математики в геофизике” решаются следующие задачи:

- изучение систем компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”;
- практическое решение задач геофизики с использованием систем компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”.

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 “Системы компьютерной математики в геофизике” введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”) согласно ФГОС ВО, относится к циклу Б1, к вариативной части Б1.В, дисциплина по выбору, индекс дисциплины — Б1.В.ДВ.04.01, читается в пятом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины, логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.06 “Математика”, Б1.Б.13 “Информатика в геологии”, Б1.Б.36 “Геоинформационные системы”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.Б.31 “Компьютерные технологии в геофизике”, Б1.Б.33 “Математическое моделирование в геофизике”, Б1.В.04.04 “Геофизические методы контроля разработки МПИ”, Б1.В.04.06 “Аппаратура геофизических исследований скважин”, Б1.В.04.07 “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей”.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”) в объёме 3 зачетных единиц (108 часов, итоговый контроль — зачет).

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

Процесс изучения дисциплины “Системы компьютерной математики в геофизике” направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки”:

— осуществлением разработки и реализации программного обеспечения для исследовательских и проектных работ в области создания современных технологий геологической разведки (ПК-16);

— способностью разработать новые методы использования компьютеров для обработки информации, в том числе в прикладных областях (ПК-18).

Изучение дисциплины “Системы компьютерной математики 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-16	осуществлением разработки и реализации программного обеспечения для	типы данных системы компьютерной математики “MATHCAD”; типовые операции математического	применять операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATHCAD”; использовать	методами ввода-вывода сигналов и визуализации информации в системе компьютерной математики

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		исследовательских и проектных работ в области создания современных технологий геологической разведки	анализа; методы обработки сигналов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” с использованием пакетов расширения	встроенные средства программирования; использовать современный аппарат систем компьютерной математики при решении прикладных научных задач	“MATHCAD”; методами векторных и матричных операций в системе компьютерной математики “MATHCAD”; высокой теоретической и математической подготовкой, а также подготовкой по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющей быстро реализовывать научные достижения
2	ПК-18	способностью разработать новые методы использования компьютеров для обработки информации, в том числе в прикладных областях	типы данных системы компьютерной математики “MATLAB”; методы решения систем алгебраических уравнений в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”; способы расчета спектров сигналов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”	применять операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATLAB”; реализовывать итерационные методы в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”; применять системы компьютерной математики “MATLAB” и “MATHCAD” для обработки геофизических данных	методами ввода-вывода сигналов и визуализации информации в системе компьютерной математики “MATLAB”; методами векторных и матричных операций в системе компьютерной математики “MATLAB”; способностью проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Системы компьютерной математики в геофизике” приведена в таблице 2. Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Всего часов	Трудоёмкость, часов (в том числе часов в интерактивной форме)
		5 семестр
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>36 / 32</b>	<b>36 / 32</b>
Занятия лекционного типа	—	—
Лабораторные занятия	36 / 32	36 / 32
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	—	—
<b>Иная контактная работа:</b>		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	—	—
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		
Курсовая работа	—	—
Проработка учебного (теоретического) материала	24	24
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	24	24
Реферат	—	—
Подготовка к текущему контролю	23,8	23,8
<b>Контроль:</b>		
Подготовка к экзамену	—	—
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>36,2</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>



## 2.2. Структура дисциплины

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

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПР	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Системы компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”	30	—	—	10	20
2	Решение типовых задач математического анализа и линейной алгебры в СКМ “MATHCAD” и “MATLAB”	39	—	—	13	26
3	Решение прикладных геофизических задач с использованием СКМ “MATHCAD” и “MATLAB”	39	—	—	13	26

## 2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1. Занятия лекционного типа

Занятия лекционного типа по дисциплине “Системы компьютерной математики в геофизике” не предусмотрены.

### 2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа по дисциплине “Системы компьютерной математики в геофизике” не предусмотрены.

### 2.3.3. Лабораторные занятия

Перечень лабораторных занятий по дисциплине “Системы компьютерной математики в геофизике” приведен в таблице 4.

Таблица 4.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Системы компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”	Типы данных системы компьютерной математики “MATHCAD”	РГЗ-1
		Типы данных системы компьютерной математики “MATLAB”	РГЗ-2
		Операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATHCAD”	РГЗ-3
		Операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATLAB”	РГЗ-4
2	Решение типовых задач математического анализа и линейной алгебры в СКМ “MATHCAD” и “MATLAB”	Решение задач линейной алгебры	РГЗ-5
		Типовые операции математического анализа	РГЗ-6
		Итерационные и рекуррентные соотношения	РГЗ-7
		Дифференциальные уравнения	РГЗ-8
		Обработка данных и статистика	РГЗ-9
		Операции символьной математики	РГЗ-10
		Встроенные средства программирования	РГЗ-11
		Операции и функции ввода-вывода	РГЗ-12
Графическая визуализация вычислений	РГЗ-13		
3	Решение прикладных геофизических задач с использованием СКМ “MATHCAD” и “MATLAB”	Обработка сигналов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” с использованием пакетов расширения	РГЗ-14
		Интеграция систем компьютерной математики	РГЗ-15
		Применение систем компьютерной математики для расчета частотных характеристик интерференционных систем	РГЗ-16
		Расчет теоретических годографов отраженных, головных, рефрагированных и обменных сейсмических волн	РГЗ-17
		Применение систем компьютерной математики в задачах фильтрации сигналов во временной и частотной областях	РГЗ-18

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
		Применение встроенных средств программирования в систем компьютерной математики “MATHCAD”	РГЗ-19
		Применение систем компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” в задачах моделирования геофизических процессов и объектов	РГЗ-20

Форма текущего контроля — защита расчетно-графических заданий (РГЗ-1 — РГЗ-20).

### 2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Системы компьютерной математики 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 “Системы компьютерной математики в геофизике”, 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 “Системы компьютерной математики в геофизике” 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 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.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, приведён в таблице 6.

Таблица 6.

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	ЛР	Лабораторная работа с разбором конкретной ситуации, бинарное занятие	32
Итого			32

## 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

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

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

*Расчетно-графическое задание 1.* Типы данных системы компьютерной математики “MATHCAD”.

*Расчетно-графическое задание 2.* Типы данных системы компьютерной математики “MATLAB”.

*Расчетно-графическое задание 3.* Операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATHCAD”.

*Расчетно-графическое задание 4.* Операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATLAB”.

*Расчетно-графическое задание 5.* Решение задач линейной алгебры.

*Расчетно-графическое задание 6.* Типовые операции математического анализа.

*Расчетно-графическое задание 7.* Итерационные и рекуррентные соотношения.

*Расчетно-графическое задание 8.* Дифференциальные уравнения.

*Расчетно-графическое задание 9.* Обработка данных и статистика.

*Расчетно-графическое задание 10.* Операции символьной математики.

*Расчетно-графическое задание 11.* Встроенные средства программирования.

*Расчетно-графическое задание 12.* Операции и функции ввода-вывода.

*Расчетно-графическое задание 13.* Графическая визуализация вычислений.

*Расчетно-графическое задание 14.* Обработка сигналов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” с использованием пакетов расширения.

*Расчетно-графическое задание 15.* Интеграция систем компьютерной математики.

*Расчетно-графическое задание 16.* Применение систем компьютерной математики для расчета частотных характеристик интерференционных систем.

*Расчетно-графическое задание 17.* Расчет теоретических годографов отраженных, головных, рефрагированных и обменных сейсмических волн.

*Расчетно-графическое задание 18.* Применение систем компьютерной математики в задачах фильтрации сигналов во временной и частотной областях.

*Расчетно-графическое задание 19.* Применение встроенных средств программирования в систем компьютерной математики “MATHCAD”.

*Расчетно-графическое задание 20.* Применение систем компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” в задачах моделирования геофизических процессов и объектов.

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 практических работ и усвоения учебного материала лекционных занятий.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

— при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

— при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

— при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Универсальные системы компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” и их основные возможности.
2. Типы данных системы компьютерной математики “MATHCAD”.
3. Типы данных системы компьютерной математики “MATLAB”.
4. Операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATHCAD”.
5. Операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATLAB”.
6. Ввод-вывод сигналов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”.
7. Визуализация информации. Типы графиков.
8. Числа и числовые константы.
9. Строковые данные.
10. Сложные типы данных, массивы.
11. Константы, переменные.
12. Специальные типы данных.
13. Операторы и функции.
14. Элементарные математические функции.
15. Специальные математические функции.
16. Функции пользователя.
17. Функции для работы со строковыми данными.
18. Задачи линейной алгебры.

19. Векторные и матричные операции в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”.
20. Типовые операции математического анализа.
21. Вычисление сумм и произведений.
22. Вычисление пределов функций и производных.
23. Вычисление неопределенных и определенных интегралов.
24. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.
25. Решение уравнений.
26. Решение систем нелинейных уравнений и неравенств.
27. Решение задач оптимизации и линейного программирования.
28. Итерационные и рекуррентные соотношения.
29. Дифференциальные уравнения.
30. Реализация итерационных методов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”.
31. Решение физических задач конечно-разностными методами.
32. Численные методы решения дифференциальных уравнений.
33. Численное решение систем дифференциальных уравнений.
34. Аналитическое решение дифференциальных уравнений.
35. Решение систем алгебраических уравнений в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”.
36. Обработка данных и статистика.
37. Основные понятия обработки данных.
38. Спектральный анализ в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”.
39. Обработка сигналов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” с использованием пакетов расширения.
40. Функции теории вероятности и статистики.
41. Генерация случайных чисел.
42. Расчет спектров сигналов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”.
43. Требования к исходным данным при использовании функций FFT и IFFT.
44. Двумерное преобразование Фурье. Визуализация двумерных спектров.
45. Фильтрация сигналов во временной области. Импульсная характеристика фильтра.
46. Фильтрация сигналов в частотной области. Частотная характеристика фильтра.
47. Расчет функций автокорреляции во временной и частотной областях.



48. Расчет функций взаимной корреляции во временной и частотной областях.
49. Расчет вейвлет-спектров сигналов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”.
50. Винеровский формирующий фильтр во временной и частотной областях.
51. Интерференционные системы в сейсморазведке. Расчет их характеристик.
52. Применение систем компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” при решении кинематических задач сейсморазведки.
53. Моделирование процедуры оптимальной фильтрации известного сигнала, осложненного небелым шумом.
54. Генерация помех типа “белый шум” и “небелый шум”.
55. АКФ, ФВК и свертка во временной и частотной областях.
56. Статистические функции. Генерация случайных чисел и их проверка.
57. Интерполяция. Линейная интерполяция. Кубическая сплайн-интерполяция. Регрессия.
58. Применение систем компьютерной математики “MATLAB” и “MATHCAD” для обработки 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. Капралов Е.Г. Геоинформатика : учебник для студентов вузов : в 2 кн. Кн. 1 / под ред. Тикунова В. С. — 3 -е изд., перераб. и доп. — М.: Академия, 2010. — 393 с. (20)
2. Капралов Е.Г. Геоинформатика : учебник для студентов вузов : в 2 кн. Кн. 2 / под ред. Тикунова В. С. — 3 -е изд., перераб. и доп. — М.: Академия, 2010. — 428 с. (20)
3. Охорзин В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD: учебное пособие. — СПб.: Лань, 2009. — 349 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=294](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=294).
4. Воскобойников Ю.Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD + CD: учебное пособие. — СПб.: Лань, 2011. — 224 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=666](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=666).
5. Поршнева С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB + CD: учебное пособие. — СПб.: Лань, 2011. — 727 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=650](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=650).

*\*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. Волынкин В.А., Сухно И.В., Бузько В.Ю. Информатика: программирование и численные методы: лабораторный практикум. — Краснодар: КГУ, 2010. — 75 с. (99)
2. Ануфриев И.Е., Смирнов А.Б., Смирнова Е.Н. MATLAB 7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 1104 с.
3. Макаров Е.Г. Инженерные расчеты в MATHCAD 14: учебный курс. — СПб.: Питер, 2007. — 592 с.

4. Дьяконов В.П. Компьютерная математика. Теория и практика. — М.: Нолидж, 2001. — 1296 с.
5. Дьяконов В.П., Абраменкова И.В. MATLAB. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник. — СПб.: Питер, 2002. — 608 с.
6. Лебедев В.И. Функциональный анализ и вычислительная математика. — М.: Физматлит, 2005. — 264 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59277](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59277).
7. Ракитин В.И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD: учебное пособие. — М.: Физматлит, 2005. — 263 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2289](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2289).

### **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. Вестник СПбГУ. Серия: Прикладная математика. Информатика. Процессы управления.
5. Журнал вычислительной математики и математической физики.
6. Математическое моделирование.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. <http://moodle.kubsu.ru/> среда модульного динамического обучения КубГУ
2. [www.eearth.ru](http://www.eearth.ru)
3. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. [www.geobase.ca](http://www.geobase.ca)
5. [www.krelib.com](http://www.krelib.com)
6. [www.elementy.ru/geo](http://www.elementy.ru/geo)
7. [www.ptc.com/product/MATHCAD/](http://www.ptc.com/product/MATHCAD/)

8. [www.exponenta.ru/](http://www.exponenta.ru/)
9. [www.twt.mpei.ru/ochkov/MATHCAD\\_14/](http://www.twt.mpei.ru/ochkov/MATHCAD_14/)
10. [www.matlab.exponenta.ru/index.php](http://www.matlab.exponenta.ru/index.php)
11. [www.compteacher.ru/programming/matlab/](http://www.compteacher.ru/programming/matlab/)
12. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН ([www.viniti.ru](http://www.viniti.ru))
13. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных ([www.rusnano.com](http://www.rusnano.com))
14. Базы данных и аналитические публикации “Университетская информационная система Россия” ([www.uisrussia.msu.ru](http://www.uisrussia.msu.ru)).
15. Мировой Центр данных по физике твердой Земли ([www.wdcb.ru](http://www.wdcb.ru)).
16. База данных о сильных землетрясениях мира ([www.zeus.wdcb.ru/wdcb/sep/hp/seismology.ru](http://www.zeus.wdcb.ru/wdcb/sep/hp/seismology.ru)).
17. База данных по сильным движениям (SMDB) ([www.wdcb.ru](http://www.wdcb.ru)).

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

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

Лабораторные работы по курсу “Системы компьютерной математики в геофизике” представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Контроль по каждому разделу изучаемой дисциплины осуществляется еженедельно на лабораторных занятиях. Каждый студент проводит самостоятельно вычисление расчетно-графических заданий по индивидуальным вариантам.

Изучение дисциплины направлено на формирование, прежде всего, способности применять новейшие достижения геологической теории и практики в своей научно-исследовательской и научно-производственной деятельности.

Формирование и закрепление знаний по дисциплине “Системы компьютерной математики в геофизике” заключается в работе с системами компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” и получении опыта решения прикладных задач инженерной геофизики, осуществляется в процессе проведения лабораторных занятий, а также в ходе самостоятельной работы студентов.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 71,8 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Системы компьютерной математики в геофизике” заключается в следующем:

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

Для закрепления изученного материала по дисциплине “Системы компьютерной математики в геофизике” во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Итоговый контроль по дисциплине “Системы компьютерной математики в геофизике” 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 лицензионного программного обеспечения**

При освоении курса “Системы компьютерной математики в геофизике” используются лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), PIC MATHCAD University Classroom Perpetual с пакетами расширения “Signal Processing” и “Wavelets”, Mathworks MATLAB Wavelet toolbox, 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](http://www.e.lanbook.com))
2. Электронная библиотечная система “Университетская Библиотека онлайн” ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
3. Электронная библиотечная система “ZNANIUM.COM” ([www.znanium.com](http://www.znanium.com))
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
5. Единая интернет-библиотека лекций “Лекториум” ([www.lektorium.tv](http://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