

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

*«С.1.Б.10 Математика»*

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

21.05.02 Прикладная геология  
(код и наименование специальности)

Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Горный инженер - геолог

Форма обучения

Заочная

Год набора 2014

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

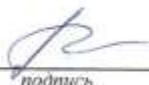
наименование кафедры

протокол № 1 от "29" августа 2016 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

  
подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

  
должность

  
подпись

  
расшифровка подписи

должность

подпись

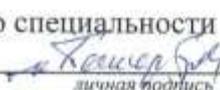
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

21.05.02 Прикладная геология

код наименование

  
личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

  
личная подпись

Н.Н. Грицай  
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

  
личная подпись

  
расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Болодурина И.П., 2014

© ОГУ, 2014

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: формирование представления об основных понятиях и методах математики, о роли и месте математики в различных сферах человеческой деятельности.

### **Задачи:**

- изучить основные понятия, определения, теоремы и методы, формирующие общую математическую подготовку и развивающие абстрактное, логическое и творческое мышление;
- научить студентов самостоятельно изучать учебную литературу, содержащую математические факты и результаты;
- сформировать умение четко формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод ее решения;
- создать теоретическую основу для успешного изучения дисциплин, использующих математические методы и модели.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *С.1.Б.19 Горные машины и проведение горных выработок*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные математические понятия, определения, теоремы и методы, формирующие общую математическую подготовку и развивающие абстрактное мышление.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать условия задачи, составлять возможные варианты решения задачи, делать выводы по результатам решения.</p> <p><b>Владеть:</b> математическими методами решения задач.</p>	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
<p><b>Знать:</b> основные математические понятия, определения, теоремы и методы, формирующие общую математическую подготовку и развивающие логическое и творческое мышление.</p> <p><b>Уметь:</b> из возможных вариантов решения задачи выбирать оптимальный и обосновывать свой выбор решения.</p> <p><b>Владеть:</b> количественными методами решения задач</p>	ОК-2 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
<p><b>Знать:</b> основные методы хранения и обработки информации.</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные способы и средства хранения и обработки информации.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с компьютером как средством управления информацией.</p>	ОПК-8 применением основных методов, способов и средств получения, хранения и обработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц (468 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>468</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>16.5</b>	<b>16.5</b>	<b>13.5</b>	<b>46.5</b>
Лекции (Л)	8	8	6	22
Практические занятия (ПЗ)	8	8	6	22
Консультации			1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0.5	0.5	0.5	1.5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>127.5</b> +	<b>127.5</b> +	<b>166.5</b> +	<b>421.5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Матрицы и определители	35	2	2		31
2	Системы линейных алгебраических уравнений	35	2	2		31
3	Аналитическая геометрия	37	2	2		33
4	Введение в математический анализ	37	2	2		33
	Итого:	144	8	8		128

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	46	2	4		40
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	49	3	2		44
7	Функции многих переменных	49	3	2		44
	Итого:	144	8	8		128

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Дифференциальные уравнения	60	2	2		56
9	Ряды	60	2	2		56
10	Теория поля	60	2	2		56
	Итого:	180	6	6		168
	Всего:	468	22	22		424

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел №1 «Матрицы и определители»** Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Определители  $n$ -го порядка. Свойства и методы вычисления определителей  $n$ -го порядка. Обратная матрица. Ранг матрицы.

**Раздел №2 «Системы линейных алгебраических уравнений»** Виды систем. Решение невырожденных систем методом Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса. Решение произвольных систем. Теорема Кронекера-Капелли. Системы линейных однородных и неоднородных уравнений, построение общего решения.

**Раздел №3 «Аналитическая геометрия»** Векторы. Действия над векторами. Ортогональность, коллинеарность, компланарность векторов. Линии на плоскости и в пространстве. Различные способы задания плоскости в пространстве и соответствующие уравнения. Поверхности второго порядка.

**Раздел №4 «Введение в математический анализ»** Понятие функции и числовой последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции в точке.

**Раздел №5 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»** Понятие производной. Правила и формулы дифференцирования. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Правило Лопиталья для вычисления предела функции. Возрастание, убывание функции. Экстремумы функции. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Полное исследование функции и построение графика.

**Раздел №6 «Интегральное исчисление функции одной переменной»** Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Методы вычисления определенного интеграла.

**Раздел №7 «Функции многих переменных»** Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные и дифференцируемость, дифференциал функции. Производная по направлению. Градиент функции. Экстремумы функции многих переменных.

**Раздел №8 «Дифференциальные уравнения»** Дифференциальные уравнения, основные понятия. Задача Коши. Интегрирование дифференциальных уравнений 1-го порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения, уравнения Бернулли).

Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения 2-го порядка.

**Раздел №9 «Ряды»** Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости, достаточные признаки сходимости положительных рядов. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды и их свойства. Радиус и интервал сходимости, область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

**Раздел №10 «Теория поля»** Скалярные и векторные поля. Основные характеристики скалярных и векторных полей. Формула Остроградского. Формула Стокса.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Матрицы и определители.	2
2	2	Системы линейных алгебраических уравнений.	2
3	3	Аналитическая геометрия	2
4	4	Введение в математический анализ	2
5-6	5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4
7	6	Интегральное исчисление функции одной переменной	2
8	7	Функции многих переменных	2
9	8	Дифференциальные уравнения	2
10	9	Ряды	2
11	10	Теория поля	2
		Итого:	22

### 4.4 Контрольная работа (1, 2, 3 семестры)

#### Контрольная работа 1 (1 семестр)

1 Даны числа  $\alpha, \beta$  и матрица  $A, B, C$ . Найти  $(\alpha \cdot A^T + \beta \cdot B) \cdot C$ .

$$\alpha = 2, \beta = -3 \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 1 \\ 3 & 1 & -4 \\ 1 & -3 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & -2 \\ 3 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

2 Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -16 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 6 \\ 5x_1 - x_2 - 3x_3 = -14 \end{cases}$$

а) по формулам Крамера; б) матричным способом; в) методом Гаусса

3 Найти общее решение системы.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 + 3x_4 = -5 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 4x_4 = -5 \\ -2x_1 + 2x_2 - 5x_4 = 2 \end{cases}$$

4 Даны координаты вершины пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ .

$A_1(1;5;8), A_2(-2;1;4), A_3(3;-2;-3), A_4(1;-1;0)$ . Найти: а) длину ребра  $A_1A_2$ ; и  $A_1A_4$ ; в) уравнение прямой  $A_1A_2$ ;

б) угол между ребрами  $A_1A_2$

г) уравнение плоскости  $A_1A_2A_3$ , д) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ; е) объем пирамиды.

5 Найти предел функции 1) не используя правило Лопиталья

а)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 5x - 8}{2x^2 + 3x - 5}$  при  $x_0 = -2$ ;  $x_0 = 1$ ;  $x_0 = \infty$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+7}{x-1} \right)^{-3x}$

2) с помощью правила Лопиталья а)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin 2x - \cos 2x - 1}{\sin x - \cos x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 + 6}{e^{3x}}$

6 Исследовать функцию на непрерывность и построить её график

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x \leq 0 \\ (x-1)^2, & 0 < x \leq 2 \\ 5-x, & x > 2 \end{cases}$$

7 Найти дифференциал функций а)  $y = 3x^5 - \frac{3}{x} - \sqrt{x^3} + \frac{10}{x^5}$ ; б)  $y = \frac{\sqrt{4x-1}}{x^2}$ ;

в)  $y = \cos^2 \sqrt{x} - e^{\sin 2x} \cos x$ ; г)  $y = 10 \arccos^2 \frac{10}{x} + \ln(\sin 197)$ .

8 Исследовать функцию и построить график  $y = \frac{12x}{9-x^2}$ .

### Контрольная работа 2 (2 семестр)

1. Найти неопределенные интегралы. Результаты проверить дифференцированием:

а)  $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1-x^4}}$ , б)  $\int \frac{\ln(x+3)}{x+3} dx$ , в)  $\int x \cdot \sin x dx$ , г)  $\int \frac{x^3 + 1}{x^2 - 3x + 2} dx$ .

2. Найти производную функции  $\Phi(x) = \int_1^{x^3} \frac{t}{1 + \sqrt[3]{t}} dt$ .

3. Вычислить определенные интегралы

а)  $\int_{e+1}^{e^2+1} \frac{1 + \ln(x-1)}{x-1} dx$ , б)  $\int_{\arccos \frac{4}{\sqrt{17}}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{2 \operatorname{ctg} x + 1}{(2 \sin x + \cos x)^2} dx$ .

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 4 - x^2, \quad y = x^2 - 2x.$$

5. Найти полный дифференциал функции:

$$f(x, y) = 3x + 2y^2 - 5x^2y^2.$$

6. Исследовать функцию  $z = x^4 + y^4 - 2x^2 - 4xy - 2y^2$  на экстремум.

### Контрольная работа 3 (3 семестр)

**Задача 1** Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D (12x^2y^2 + 16x^3y^3) dx dy$ ;  $D: x=1, y=x^2, y=-\sqrt{x}$ .

**Задача 2** Найти площадь фигуры, ограниченной линиями, с помощью двойного интеграла:

$$y = \frac{3}{x}, y = 4e^x, y = 3, y = 4.$$

**Задача 3** Найти объем тела, ограниченного поверхностями, с помощью тройного интеграла:

$$x^2 + y^2 = 50, x = \sqrt{5y}, x = 0, z = 0, z = \frac{6}{11}y.$$

**Задача 4** Найти работу силы  $\vec{F}$  при перемещении вдоль линии  $L$  от точки  $M$  к точке  $N$ :  
 $\vec{F} = (x^2 - 2y)\vec{i} + (y^2 - 2x)\vec{j}$ ,  $L$ : отрезок  $MN$ ,  $M(-4; 0)$ ,  $N(0; 2)$ .

**Задача 5** Вычислить поверхностный интеграл по верхней стороне поверхности:  $\iint_S (6x + 4y + 3z)dS$ ,  
где  $S$  – часть плоскости  $x + 2y + 3z = 6$ , расположенная в первом октанте.

**Задача 6** Найти производную скалярного поля  $U(x, y, z) = 4 \ln(3 + x^2) - 8xyz$  в точке  $M(1; 1; 1)$  по направлению проходящей через эту точку нормали к поверхности  $S: x^2 - 2y^2 + 2z^2 = 1$ , образующей острый угол с положительным направлением оси  $Oz$ .

**Задача 7** Найти поток векторного поля  $\vec{a}$  через замкнутую поверхность  $S$  (нормаль внешняя) по формуле Остроградского:  $\vec{a} = (e^z + 2x)\vec{i} + e^x\vec{j} + e^y\vec{k}$ ,  $S: x + y + z = 1, x = 0, y = 0, z = 0$ .

**Задача 8** Решить задачу Коши: а)  $y' - y \sin x = e^{-\cos x} \cdot \sin 2x$ ,  $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 3$ ,

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1. Балдин, К.В. Математика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Экономика» / К.В. Балдин, Н.В. Башлыков, А.В. Рукосуев. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 543с. —

Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=114423](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=114423)

2. Бегларян, М.Е. Математика Ч 1 [Электронный ресурс] учеб. пособие под редакцией Ващекина. — М.: РГУП, 2015. — 184с.

Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=439535](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=439535)

### **5.2 Дополнительная литература**

1. Практикум по высшей математике для экономистов: учебное пособие для вузов/ под ред. проф. Кремера.- М : ЮНИТИ,2004,\ 471 с .2004.

2. Кремер, Н.Ш. Высшая математика для экономистов: учебник / под ред. Н. Ш. Кремера. - М.: Юнити, 2008. - 450 с.

### **5.3 Периодические издания**

Прикладная математика и механика: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2014.

### **5.4 Интернет-ресурсы**

[www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) – Интернет-класс по высшей математике: Вся математика, от пределов и производных до методов оптимизации, уравнений математической физики и проверки статистических гипотез в среде самых популярных математических пакетов.

[www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru) – Курс, входящий в учебный план технических и некоторых других специальных учебных заведений, включающий аналитическую геометрию, Элементы высшей алгебры, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения.

<https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Дискретная математика»

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1. Операционная система Microsoft Windows

2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.