

**ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

---

Mat 1204 – Математика 2

5B070700 – Горное дело

3 кредита

## **Предисловие**

**1 РАЗРАБОТАНА И ВНЕСЕНА** Учебно-методическим объединением при Карагандинском государственном техническом университете по специальностям высшего и послевузовского образования.

**2 РЕЦЕНЗЕНТЫ** Н.А. Адилбек, канд. техн. наук, профессор Карагандинского государственного технического университета; М.И. Рамазанов, д-р физ.-мат. наук, профессор Карагандинского государственного университета им. Е.А. Букетова.

**3 УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ** приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан (письмо МОН РК от «03» ноября 2014 г. № 03-3/529).

**4** Типовая учебная программа разработана в соответствии с государственным общеобязательным стандартом высшего образования, утвержденным постановлением Правительства Республики Казахстан № 1080 от 23 августа 2012 г. и типовым учебным планом специальности 5В070700 – Горное дело, утвержденным приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан № 343 от 16 августа 2013 г.

**5 РАССМОТРЕНА** на заседании Республиканского учебно-методического совета от «22» октября 2014 г., протокол № 1.

## Пояснительная записка

Целью изучения дисциплины «Математика 2» является изучение основных понятий, формул и методов математических исследований.

Для изучения дисциплины необходимо усвоение элементарной математики.

В результате изучения дисциплины студент должен:

*иметь представление:* об основных понятиях, теоремах и математических методах решения задач;

*знать:* основные разделы высшей математики в объеме данной типовой программы;

*уметь:* применять современные математические методы для решения прикладных задач;

*иметь навыки:* решения инженерных задач с применением математических методов;

*быть компетентным:* при выборе методов математического моделирования для решения конкретных технических задач.

## Содержание

- Введение
- 1 Дифференциальное исчисление функции многих переменных
- 2 Кратные интегралы
- 3 Дифференциальные уравнения
- 4 Ряды
- 5 Элементы теории вероятностей и математической статистики и их приложения
- 6 Примерный перечень тем практических занятий
- Список рекомендуемой литературы
- Авторский коллектив

# ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

---

Высшее образование  
Бакалавриат  
Специальность 5В070700 – Горное дело

---

## **Введение**

Предмет и задачи дисциплины. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения. Числовые ряды. Степенные ряды. Двойные и тройные интегралы. Элементы теории вероятностей и математической статистики и их приложения.

## **1 Дифференциальное исчисление функции многих переменных**

Функции нескольких переменных. Область определения. Предел, непрерывность, частные производные. Дифференцируемость функций нескольких переменных. Полный дифференциал, его геометрический смысл, приложение.

Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков.

Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций нескольких переменных, заданных в замкнутой области.

## **2 Кратные интегралы**

Задачи геометрического и физического характера, приводящие к понятию кратного интеграла. Формулировка теоремы существования. Выражение кратного интеграла в декартовых, полярных, цилиндрических, сферических координатах через повторный интеграл.

Понятие криволинейного интеграла, его свойства и вычисление криволинейного интеграла. Работа сил перемещения в плоском поле. Формула Грина.

## **3 Дифференциальные уравнения**

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные определения дифференциального уравнения и его порядков. Решение дифференциального уравнения.

Дифференциальные уравнения I-го порядка и его геометрический смысл. Поле направлений. Формулировка теоремы о существовании и единственности решения задачи Коши. Понятие об особых решениях.

Уравнение с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения I-го порядка. Дифференциальные уравнения, приводящие к однородным.

Линейные уравнения I-го порядка и способы его решения. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.

Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Свойства линейного дифференциального оператора. Линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решения. Линейно-зависимые и линейно-независимые системы функций. Определитель Вронского. Необходимое условие линейной зависимости функций.

Линейные однородные дифференциальные уравнения, условие линейной независимости их решений. Фундаментальная система решений, структура общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения со специальной правой частью.

## 4 Ряды

Основные понятия. Числовой ряд. Сходимость и сумма. Геометрическая прогрессия. Свойства сходящихся рядов. Признаки сравнения.

Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Теорема о возможности перестановки членов абсолютно сходящегося ряда.

Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля.

Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена. Приложение степенных рядов.

Ряд Фурье. Простейшие свойства периодических функций. Ортогональная система функций. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных периодических функций, заданных на интервале.

Разложение в ряд Фурье функции с произвольным периодом.

Интегралы, зависящие от параметра. Непрерывность. Дифференцирование и интегрирование по параметру. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье, его свойства и применения.

## **5 Элементы теории вероятностей и математической статистики**

Случайные события и статистические закономерности. Алгебра событий. Различные определения вероятности: классическое, геометрическое, статическое.

Теорема о сложении вероятностей несовместных событий. Полная группа событий, противоположные события. Теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу. Теорема умножения вероятностей.

Формула полной вероятности. Теорема гипотез. Формула Бернулли.

Наивероятнейшее число наступлений события при повторении испытаний. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

Случайные величины, виды случайных величин. Математическое ожидание, его определение, свойства, вероятный смысл. Дисперсия, свойства дисперсии, формула для вычисления дисперсии. Среднее квадратическое отклонение. Начальные и центральные моменты.

Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева, сущность теоремы, ее значение для практики. Теорема Бернулли.

Функция распределения, свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства, вероятностный смысл.

Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Равномерное распределение непрерывной случайной величины.

Нормальное распределение, нормальная кривая. Правило трех сигм.

Понятие выборки. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке. Понятие несмещенности, эффективности, состоятельности оценок. Принцип наибольшего правдоподобия. Метод наименьших квадратов.

Понятие о доверительных интервалах. Доверительный интервал для неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины. Статистическая проверка гипотез.

Критерий согласия.

## **6 Примерный перечень тем практических занятий**

1. Частные производные и полный дифференциал. Экстремум функции двух переменных.

2. Вычисление двойного, тройного интеграла в декартовых, полярных, цилиндрических и сферических координатах.

3. Приложения двойного и тройного интегралов к вычислению объемов тел, моментов, координат центра тяжести.

4. Различные типы дифференциальных уравнений первого порядка.

5. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.

6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
7. Различные признаки сходимости числовых рядов.
8. Функциональный ряд. Задачи на нахождение области сходимости функционального ряда.
9. Приложения рядов к приближенным вычислениям.
10. Задачи на классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
11. Задачи на формулы полной вероятности, Бернулли, теорем Лапласа.
12. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин.

## **Список рекомендуемой литературы**

### **Основная**

1. Бугров Я.С. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – М. : Наука, 1980. – 288 с.
2. Бугров Я.С. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – М. : Наука, 1980. – 448 с.
3. Бугров Я.С. Дифференциальные и интегральные исчисления / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – М. : Наука, 1980. – 432 с.
4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление / Н.С. Пискунов. – М. : Наука, 1978. – 575 с.
5. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов / под ред. Б.П. Демидовича. – М. : Наука, 1978. – 480 с.
6. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии / Д.В. Клетеник. – 17 изд., стер. – СПб. : Профессия, 2007. – 199 с.
7. Гмурман В.Е. Руководство по решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В.Е. Гмурман. – М. : Высшая школа, 1979. – 400 с.
8. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика / Н.Ш. Кремер. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 573 с.
9. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике / В.П. Минорский. – М. : Физматлит, 2004. – 336 с.
10. Дүйсек А.К. Жоғары математика / А.К. Дүйсек, С.К. Қасымбеков. – Алматы : 2004. – 439 с.
11. Тутанов С.К. Жоғары математика, В 2 ч. 2 – бөлім. / С.К. Тутанов, Г.С. Шаихова ; ҚарМТУ баспасы. – Қарағанды, 2011. – 113 с.

### **Дополнительная**

1. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии / Н.В. Ефимов. – М. : Наука, 1969. – 272 с.



2. Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : учебное пособие / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – 5-е издание, испр. – М. Академия, 2003. – 448 с.

3. Гусак А.А. Высшая математика : в 2 т. / А.А. Гусак ; ТетраСистем. – Минск, 2003.

4. Высшая математика в упражнениях и задачах : в 2 ч. / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова ; Оникс: Мир и образование. - М., 2003.

5. Мышкис А.Д. Математика для технических вузов. Специальные курсы / А.Д. Мышкис. – СПб. : Лань, 2002. – 632 с.

#### **Авторский коллектив**

1. Тутанов С.К., заведующий кафедрой КарГТУ, доктор технических наук, профессор.

2. Шаихова Г.С., доцент КарГТУ, кандидат технических наук.