

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»**  
**Председатель Ученого Совета,**  
**ректор, академик НАН РК**  
**Газалиев А.М.**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина Mat 1203 «Математика»

Модуль Mat 14 «Математика»

Специальность 5В070600 – «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

Горный институт

Кафедра «Высшая математика и механика»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана: д.т.н., профессором Тутановым С.К., к.п.н., старшим преподавателем Абдыгаликовой Г.А.

Обсуждена на заседании кафедры «Высшая математика и механика»  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Одобрена учебно-методическим советом института \_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласована с кафедрой \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласована с кафедрой \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Тутанов Серикпай Куспанович, профессор

Абдыгаликова Гульнар Ахмадиевна, старший преподаватель

Кафедра высшей математики находится в первом корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 311, контактный телефон 56-59-32 доб. 2008

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Кол-во кредитов ECTS	Количество кредитов	Вид занятий					Кол-во часов СРС	Общее кол-во часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
			Лекции	практические занятия	Лабораторные занятия					
1,2	8	5	30	45	-	75	150	75	225	экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Математика» является обязательной базовой дисциплиной и изучает следующие разделы общего курса высшей математики: линейная алгебра, векторная алгебры, аналитическая геометрия, дифференциальное исчисление функций одной переменной, интегральное исчисление функций одной переменной, функции многих переменных, обыкновенные дифференциальные уравнения, кратные интегралы, ряды. Основные положения дисциплины «Математика» используются при изучении ряда специальных дисциплин.

## Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является усвоение основных понятий высшей математики и их приложений в различных областях, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной математики, приемами и методами решения конкретных задач, умение использовать изученные математические методы, развитие математической интуиции, воспитание математической культуры, формирование научного мировоззрения и логического мышления.

## Задачи дисциплины

В результате изучения данной дисциплины студенты должны знать основные математические формулы, теоретические выводы и области их приложения; уметь строить математические модели, ставить математические задачи, подбирать подходящие математические методы и алгоритмы решения задачи, применять для решения задачи численные методы с использованием современной вычислительной техники, проводить качественные математические исследования, а также уметь на основе проведенного математического анализа выработать практические рекомендации.

### Пререквизиты

Для изучения курса «Математика» студентам необходимы знания следующих дисциплин:

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1. Алгебра (среднее образование)	В полном объеме
2. Геометрия (среднее образование)	В полном объеме

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Математика» используются при освоении дисциплин компьютерные методы обработки геофизической информации, экономика и управление производством и других.

### Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1. Линейная алгебра	3	6	-	9	9
2. Векторная алгебра	2	4	-	6	6
3. Аналитическая геометрия	3	6	-	9	9
4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	3	6	-	9	9
5. Интегральное исчисление функций одной переменной	4	8	-	12	12
6. Функции многих переменных	3	3	-	6	6
7. Обыкновенные дифференциальные уравнения	4	4	-	8	8
8. Кратные интегралы	3	3	-	6	6
9. Ряды	5	5	-	10	10
ИТОГО:	30	45	-	75	75

### Перечень практических (семинарских) занятий

1. Матрицы и определители. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера (6 часов).
2. Линейные операции над векторами. Линейно-зависимые, независимые системы векторов линейного пространства. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их основные свойства и выражения в координатной форме. Линейные операторы в  $R^n$ . Собственные векторы и собственные значения линейных операторов (4 часа).
3. Прямая на плоскости. Их взаимные расположения (2 часа).
4. Плоскости и прямые в пространстве. Их взаимные расположения (2 часа).

5. Кривые второго порядка на плоскости: окружности, эллипса, гиперболы и параболы. Их приложения. Поверхности второго порядка в пространстве (2 часа).
6. Введение в математический анализ. Предел последовательности чисел. Предел функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределах. Непрерывность функции. Замечательные пределы (3 часа).
7. Производная функции и её свойства. Производная функции, заданной параметрически, неявно. Дифференциал и его приложения. Производная и дифференциалы высших порядков. Интервалы монотонности, выпуклости функции. Полное исследование функции (3 часа).
8. Неопределенный интеграл и методы его вычисления. Подведение под знак дифференциала (2 часа).
9. Интегрирование дробно-рациональных и иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений. Определенный интеграл. Формула Ньютона Лейбница. Методы интегрирования определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Приложения определенного интеграла (6 часов).
10. Дифференцируемость функции многих переменных. Частные производные. Касательная и нормаль к поверхности. Экстремум функции многих переменных (3 часа).
11. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Уравнение в полных дифференциалах (2 часа).
12. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (2 часа).
13. Двойной интеграл. Тройной интеграл. Вычисление двойного, тройного интеграла в декартовых, полярных, цилиндрических, сферических координатах. Вычисление площадей плоских фигур. Приложения двойного и тройного интегралов к вычислению объемов тел, моментов, координат центра тяжести (3 часа).
14. Положительные числовые ряды. Сумма. Сходимость. Ряд Дирихле. Геометрическая прогрессия. Теоремы сравнения рядов. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Знакопеременные

ряды (3 часа).

15. Функциональные и степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора. Применение ряда Тейлора (2 часа).

### Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая осн. литература
Раздел 1. Линейная алгебра. Тема 1. Определители второго и третьего порядков и свойства определителей (3 часа)	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 1.1 задания 1	[15, т.1, стр.33]
Раздел 1. Линейная алгебра. Тема 2. Методы Крамера, Гаусса. Решение систем линейных алгебраических уравнений. (3 часа)	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 1.2 задания 1-4	[15, т.1, стр.42]
Раздел 1. Линейная алгебра. Тема 3. Матрицы. Действия над ними, обратная матрица (3 часа)	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 1.1 задания 2	[15, т.1, стр.33]
Раздел 2. Векторная алгебра. Тема 4. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов, их основные свойства и выражения в координатной форме (6 часов)	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 2.2 задание 1-3	[15, т.1, стр.78]
Раздел 3. Аналитическая геометрия. Тема 5. Общее уравнение прямой и его исследование (2 часа)	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 3.2 задание 1-2	[15, т.1, стр.110 ]
Раздел 3. Аналитическая геометрия. Контрольная работа №1 (1 час)	КЗ	КР	По графику	Осн. [2-4, 6-9, 12-13, 15-20], Доп. [1-5].
Раздел 3. Аналитическая геометрия. Тема 6. Кривые второго порядка (3 часа)	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 4.1 задание 1	[15, ч.1, стр.137 ]
Раздел 3. Аналитическая геометрия. Тема 7. Плоскости и прямые в пространстве (3 часа)	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 3.1 задание 1а,б,в,г,е)	[15, ч.1, стр.101 ]
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Тема 8. Предел последовательности чисел. Первый и второй замечательный пределы (2 часа)	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 5.1 задания 1-9	[15, т.1, стр.165 ]
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Тема 9. Сравнение бесконечно малых величин.	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 5.2 задания 1-4	[15, ч.1, стр.178 ]

Непрерывность функции. Производная функции и её свойства (2 часа)				
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Тема 10. Нахождение производной сложной функции. Производная и дифференциалы второго и третьего порядков (2 часа)	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 6.1 задания 1-11,13,14. ИДЗ 6.3 задание 1	[15,т.1, стр.221, стр.248]
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Тема 11. Исследование поведения функции и построение графика (2 часа)	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 6.4 задание 2	[15,т.1,стр.261 ]
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Коллоквиум (1 час)	КЗ	Коллоквиум	По графику	Осн. [1-9, 12-13, 15-20]
Раздел 5. Интегральное исчисление функций одной переменной. Тема 12. Неопределенный интеграл и основные формулы (3 часов)	Усвоение методов	Семинар	КЗ 5.3 а)	[20,стр.113]
Раздел 5. Интегральное исчисление функций одной переменной. Контрольная работа №2 (1 час)	КЗ	КР	По графику	Осн. [2-4, 6-9, 12-13, 15-20], Доп. [1-6]
Раздел 5. Интегральное исчисление функций одной переменной. Тема 13. Неопределенный интеграл и основные формулы (2 часов)	Усвоение методов	Семинар	КЗ 5.3 б), в)	[20,стр.113]
Раздел 5. Интегральное исчисление функций одной переменной. Тема 14. Определенный интеграл. Вычисление площадей. Практические приложения определенного интеграла (6 часов)	Усвоение методов	Семинар	КЗ 5.4	[20,стр.115]
Раздел 6. Функции многих переменных. Тема 15. Функции многих переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков (6 часов)	Усвоение методов	Семинар	№11.3.9-11.3.15	[18,стр.469]
Раздел 6. Функции многих переменных. Тема 16. Определение экстремума функции многих переменных (3 часа)	Усвоение методов	Семинар	№11.7.9	[18,стр.504]
Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Те-	Усвоение методов	Семинар	КЗ 7.1, 7.2	[20,стр.157, 159]

ма 17. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Уравнение в полных дифференциалах. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Метод Бернулли. Метод Лагранжа (6 часов)				
Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Контрольная работа №1 (1 час)	КЗ	КР	По графику	Осн. [2-4, 6-20], Доп. [1-5]
Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Тема 18. Дифференциальные уравнения второго и третьего порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Метод Лагранжа. Дифференциальные уравнения со специальной правой частью (5 часов)	Усвоение методов	Семинар	КЗ 7.3	[20,стр.161]
Раздел 8. Кратные интегралы. Тема 19. Двойной интеграл. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл. Приложения тройного интеграла (9 часов)	Усвоение методов	Семинар	Примеры 27-49	[21, II, стр.20]
Раздел 9. Ряды. Тема 20. Ряды с положительными членами (2 часа)	Усвоение методов	Семинар	КЗ 8.1	[20,стр.184]
Раздел 9. Ряды. Коллоквиум (1 час)	КЗ	Коллоквиум	По графику	Осн. [2-4, 6-21], Доп. [1-5]
Раздел 9. Ряды. Тема 21. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости знакоположительных рядов (5 часов)	Усвоение методов	Семинар	КЗ 8.1	[20,стр.184]
Раздел 9. Ряды. Контрольная работа №2 (1 час)	КЗ	КР	По графику	Осн. [2-4, 6-21], Доп. [1-5]
Раздел 9. Ряды. Тема 22. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Степенные ряды (6 часов)	Усвоение методов	Семинар	КЗ 8.1	[20,стр.184]

**Темы контрольных заданий для СРС**  
1 семестр



- 1) Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.
  - 2) Предел. Производная. Исследование функции с помощью производной. Интеграл.
- 2 семестр
- 3) Функции многих переменных. Дифференциальные уравнения.
  - 4) Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды.

### Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Цифровые эквиваленты буквенной оценки	Процентное содержание усвоенных знаний	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	
F	0	0-49	Неудовлетворительно

Рубежный контроль проводится на 7,14-й неделях обучения и складывается исходя из следующих видов контроля:

Вид контроля	% -ое содержание	Академический период обучения, неделя															Итого, %
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1 семестр																	
КР №1	20						+										
ИДЗ №1	10						+										
Аттестац.1								+									30
Коллоквиум	10											+					
КР №2	10													+			
ИДЗ №2	10														+		
Аттестац.2															+		30
Экзамен	40																40
2 семестр																	
КР №1	20						+										
ИДЗ №1	10						+										

Аттестац.1																30
Коллоквиум	10															
КР №2	10															
ИДЗ №2	10															
Аттестац.2																30
Экзамен	40															40

### Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Математика» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. Активно участвовать в учебном процессе.

### Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

Ф.И.О. авторов (авторов)	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество Экземпляров	
			в библиотеке	на кафедре

#### Основная литература

1. Бугров Я.С., Никольский С.М.	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	М.: Наука, 1988	-	1
2. Бугров Я.С., Никольский С.М.	Дифференциальное и интегральное исчисление	М.: Наука, 1985	-	1
3. Гусак А.А.	Высшая математика, т.1-2	Мн.: Тетра системс, 2001, 2003	2000: т.1-67, т.2-76; 2003: т.1-20, т.2-20.	-
4. Бермант А.Ф., Араманович И.Г.	Краткий курс математического анализа для вузов	М.: Наука, 1971	-	1
5. Ильин В.А., Позняк В.Л.	Линейная алгебра	М.: Наука, 1983	-	1
6. Ильин В.А., Позняк В.Л.	Основы математического анализа	М.: Наука, 1982	-	1
7. Пискунов Н.С.	Дифференциальное и интегральное исчисление для вузов	М.: Интеграл-пресс 2002, 2003, 2004.	2002: т.1-86, т.2-3; 2003: т.2-19; 2004: т.2-7.	-

8. Берман Г. Н.	Сборник задач по курсу математического анализа	М.: Наука, 1985 СПб.: Профессия, 2005.	1985: 336; 2004: 42; 2005: 1.	1
9. Демидович Б.П. и др.	Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов	М.: Астрель, 2002, 2003, 2004	2002: 101; 2003: 35; 2004: 292	-
10. Под ред. Ефимова А.К., Демидовича Б.П.	Сборник задач по математике для вузов. Специальные разделы математического анализа	М.: Наука, 1986	-	1
11. Бугров Я.С., Никольский С.М.	Дифференциальные уравнения	М.: Наука, 1985	-	1
12. Жевняк Р.М., Карпук А.А.	Высшая математика, ч.1-5	Минск: Высшая школа, 1998	-	1
13. Шипачев В.С.	Основы высшей математики	М.: Высшая школа, 2002	3	-
14. Агафонов С.А., Герман А.Д., Муратов Т.В.	Дифференциальные уравнения, вып. V, VII, VIII	М.: Изд-во МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2000	-	1
15. Рябушко А.П.	Индивидуальные задания по высшей математике: Т-1,2, 3.	Алматы: Образование и наука, 2002.	т.1-248; т.2-257; т.3-100.	т.1-1; т.2-1 т.3-1
16. Кузнецов Л.А.	Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты)	М.: Высшая школа, 1983	291	1
17. Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике: Полный курс, ч.1-2.	М.: Айрис-пресс, 2005.	60	-
18. Лунгу К.Н. и др.	Сборник задач по высшей математике с контрольными работами, к.1-2.	М.: Айрис-пресс, 2006.	курс1-21; курс 2-11.	-
19. Тутанов С.К., Егоров В.В., Абдыгаликова Г.А.	Краткий курс высшей математики	Караганда: КарГТУ, 2008	3	1
20. Кажикенова С.Ш. и др.	Высшая математика (общий курс)	Караганда: КарГТУ, 2005	3	1
21. Абдыгаликова Г.А.	Математика I, Математика II	Караганда: КарГТУ, 2012, 2013	3	1

### Дополнительная литература

1. Данко П.Е. и др.	Высшая математика в упражнениях и задачах, т.1-2.	М.: Мир и образование, 2003	50	1
2. Минорский В.П.	Сборник задач по высшей математике	М.:Наука, 1978,1987, 2004	272	2
3. Хайруллин Е.М.	Типовые расчеты по высшей математике, ч.1-3	Алматы: Изд-во КазНТУ, 1982	-	1
4. Хасеинов К.А.	Каноны математики	Алматы, 2003	5	-
5. Под ред. Кручковича Г.И.	Сборник задач по курсу высшей математики	М.: Высшая школа, 1973	-	1
6. Әділбек Н., Туганов С.К., Абдығаликова Г.А.	Высшая математика. Приложения определенного интеграла.	Караганда: Изд-во КарГТУ, 2006	3	1

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
1 семестр					
КР №1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.	Осн. [1, 3, 5, 9, 12-13, 15-20]	1 контактный час	Текущий	6 неделя
ИДЗ №1	Осн. [15]. ИДЗ 1.1 задания 1, 2. ИДЗ 1.2 задания 1-4. ИДЗ 3.1 задание 1а,б,в,г,е). ИДЗ 3.2 задание 1а,б,в,е).	Осн. [1, 3, 5, 9, 12-13, 15-20]	2 недели	Рубежный	6 неделя
Коллоквиум	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Предел функции.	Осн. [1-9, 12-13, 15-20]	1 контактный час	Текущий	11 неделя
КР №2	Предел. Производная. Исследование функции с помощью производной. Интеграл.	Осн. [2-4, 6-9, 12-13, 15-20], Доп. [1-6]	1 контактный час	Текущий	13 неделя
ИДЗ №2	Осн.[15] ИДЗ 5.1 задания 1-9. ИДЗ 5.2 задания 1-4. Осн.[20] КЗ 6.1	Осн. [2-4, 6-9, 12-13, 15-20], Доп. [1-6]	2 недели	Рубежный	14 неделя
Экзамен	Проверка усвоения ма-	Осн. [1-9, 12-13,	3	Итоговый	В пе-

	териала дисциплины	15-20], Доп. [1-6]	контактных часа		риод сессии
2 семестр					
КР №1	Функции многих переменных. Дифференциальные уравнения	Осн. [2-4, 6-20], Доп. [1-5]	1 контактный час	Текущий	6 недель
ИДЗ №1	Осн.[20] КЗ 6.1, КЗ 6.2, КЗ 7.1	Осн. [2-4, 6-20], Доп. [1-5]	2 недели	Рубежный	6 недель
Коллоквиум	Функции многих переменных. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды	Осн. [2-4, 6-20], Доп. [1-5]	1 контактный час	Текущий	11 недель
КР №2	Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды	Осн. [2-4, 6-21], Доп. [1-5]	1 контактный час	Текущий	13 недель
ИДЗ №2	Осн.[20] КЗ 7.2, КЗ 7.3, КЗ 8.1, КЗ 8.2, КЗ 9.1, КЗ 9.2	Осн. [2-4, 6-20], Доп. [1-5]	2 недели	Рубежный	14 недель
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Осн. [2-4, 6-20], Доп. [1-5]	3 контактных часа	Итоговый	В период сессии

### Вопросы для самоконтроля

1. Что называется матрицей?
2. Какая матрица называется транспонированной?
3. Что называется суммой (разностью) двух матриц?
4. Что означает матрицу умножить на число?
5. Что называется произведением двух матриц?
6. Правило вычисления определителей второго порядка.
7. Правило треугольников (правило Саррюса).
8. Что такое минор?
9. Что такое алгебраическое дополнение?
10. Перечислите основные свойства определителей.
11. Какая матрица называется невырожденной, вырожденной?
12. Какая матрица называется обратной к матрице  $A$ ?
13. Что называют рангом матрицы?
14. Правило Крамера.
15. Матричная запись решения системы линейных уравнений.
16. Что называют решением системы?
17. Однородная система двух линейных уравнений с тремя неизвестными.

18. Однородная система трех линейных уравнений с тремя неизвестными.
19. Какая система уравнений называется совместной?
20. Какая система уравнений называется несовместной?
21. Как называется система уравнений, имеющая единственное решение?
22. Как называется система уравнений, имеющая более одного решения?
23. Сформулировать условия параллельности и перпендикулярности прямых, заданных общими уравнениями.
24. Как расположена прямая относительно системы координат, если в ее уравнение отсутствует свободный член, одна из координат, одна из координат и свободный член?
25. Как найти расстояние между двумя параллельными прямыми?
26. Какая линия называется эллипсом?
27. Что называется эксцентриситетом эллипса и какому неравенству всегда удовлетворяет его величина?
28. Какая линия называется гиперболой?
29. Что называется эксцентриситетом гиперболы, и какому неравенству всегда удовлетворяет его величина?
30. Какая линия называется параболой?
31. Какой геометрический смысл имеют величины обратные коэффициентам в уравнении плоскости  $Ax + By + Cz = 1$ ?
32. Каково расположение плоскости относительно осей координат, если в уравнении плоскости отсутствует свободный член? Одна из координат? Две координаты? Одна из координат и свободный член? Две координаты и свободный член?
33. Как найти расстояние между двумя параллельными плоскостями?
34. Найти условие пересечения прямой  $\frac{x-a}{m} = \frac{y-b}{n} = \frac{z-c}{p}$  с плоскостью  $Ax + By + Cz + D = 0$ . Когда эта прямая лежит в данной плоскости?
35. Сформулируйте определение предела переменной величины, предела функции при стремлении аргумента к некоторому значению  $a$  и предела функции при стремлении аргумента к бесконечности.
36. Как связаны между собой понятия предела функции с понятиями пределов слева и справа?
37. Что такое бесконечно малая величина и каковы ее основные свойства?
38. Какая величина называется бесконечно большой? Какова ее связь с бесконечно малой?

39. Сформулируйте теорему об области непрерывности элементарных функций.
40. Покажите, что бесконечно малые  $\sin x$ ,  $\arcsin x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{arctg} x$  (при  $x \rightarrow 0$ ) – эквивалентны друг другу.
41. Дать определение производной данной функции.
42. Что называется касательной прямой к линии в данной точке?
43. Каков геометрический смысл производной от данной функции  $y = f(x)$  в системе декартовых координат?
44. Сформулируйте правила дифференцирования результатов арифметических действий. Приведите примеры.
45. В чем заключается правило дифференцирования сложной функции? Обратной функции?
46. В чем состоит прием логарифмического дифференцирования?
47. Как дифференцируют неявно заданные функции? Привести примеры.
48. Указать способ дифференцирования параметрически заданных функций.
49. Что называется направлением линии в данной ее точке? Угол между двумя пересекающимися линиями? Нормалью к линии в данной ее точке?
50. Что называется дифференциалом функции? Как выражается дифференциал функции через ее производную?
51. Каков геометрический смысл дифференциала функции  $y = f(x)$ ?
52. Какая функция называется дифференцируемой? В чем состоит необходимое условие дифференцируемости функции?
53. Указать формулы для приближенного вычисления значений с помощью дифференциала. Привести примеры.
54. Что называется производной  $n$  – го порядка?
55. Как находятся производные высших порядков от функций, заданных явно? Неявно? Параметрически?
56. Что называется дифференциалом  $n$ –го порядка? Как выражается дифференциал через соответствующую производную функции?
57. Определить точки экстремума функции, экстремальные значения функции, наибольшие и наименьшие значения.
58. Сформулировать необходимый признак экстремума; привести примеры, показывающие, что он не является достаточным.
59. В чем состоит первый достаточный признак экстремума?
60. Изложить схему исследования функции на экстремум.
61. Как находят наибольшее и наименьшее значения функции на данном

интервале?

62. В чем состоит второй достаточный признак экстремума?

63. Дать определение выпуклости, вогнутости функции  $y = f(x)$ , точек перегиба.

64. В чем состоит достаточный признак для точек перегиба?

65. Изложить теорему Лопиталя. Привести примеры применения правила Лопиталя.

66. Что называется асимптотой данной линии?

67. Привести аналитические признаки вертикальной и наклонной асимптот линии  $y = f(x)$ .

68. Описать общую схему исследования функции.

69. Дайте определение первообразной функции. Докажите, что любые две первообразные для одной и той же функции отличаются на постоянное слагаемое.

70. Дайте определение неопределенного интеграла и укажите его геометрический смысл.

71. Выведите формулу интегрирования по частям для неопределенного интеграла. Укажите типы интегралов, вычисление которых целесообразно производить при помощи метода интегрирования по частям.

72. Дайте определение определенного интеграла и укажите его геометрический и механический смысл.

73. Выведите формулу замены переменной для вычисления определенного интеграла.

74. Что называется функцией двух независимых переменных? Областью определения такой функции?

75. Что называется графиком функции двух переменных?

76. Что называется линией уровня функции  $z = f(x, y)$ ?

77. Что называется пределом функции  $z = f(x, y)$  при  $x \rightarrow x_0, y \rightarrow y_0$ ?

78. Дать определение непрерывности функции двух независимых переменных в точке и в области.

79. Дать определение частной производной функции  $z = f(x, y)$ . Распространить на функции многих независимых переменных.

80. Каков геометрический смысл частных производных функции  $z = f(x, y)$ ?

81. Что называется частным приращением и частным дифференциалом по  $x$  функции  $z = f(x, y)$ ?



82. Что называется полным приращением и полным дифференциалом функции  $z = f(x, y)$ ?
83. Что называется касательной плоскостью к поверхности в данной её точке?
84. Как применяется полный дифференциал для приближённого вычисления значений функции?
85. Что называется частной производной  $n$ -го порядка функции двух независимых переменных?
86. Сформулировать теорему о равенстве вторых смешанных производных.
87. Дать определение полного дифференциала второго порядка функции  $z = f(x, y)$ .
88. Сформулировать необходимое и достаточное условие того, чтобы выражение  $P(x, y)dx + Q(x, y)dy$  было полным дифференциалом.
89. Сформулировать правило дифференцирования сложной функции.
90. В чем состоит свойство инвариантности вида полного дифференциала?
91. В чем состоит правило дифференцирования неявно заданной функции?
92. Записать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = f(x, y)$  и  $F(x, y, z) = 0$ .
93. В чём состоит необходимый признак экстремума функции двух переменных?
94. Сформулировать достаточные условия экстремума.
95. Описать способ отыскания наибольшего и наименьшего значений функции  $z = f(x, y)$  в замкнутой области.
96. Что называется дифференциальным уравнением второго порядка?
97. Каков геометрический смысл начальных условий дифференциального уравнения второго порядка?
98. Сформулировать теорему существования и единственности решения для уравнения второго порядка.
99. Изложить способы приведения уравнения второго порядка  $y'' = f(x, y, y')$  к уравнению первого порядка в случаях, когда правая часть не содержит: 1)  $y$  и  $y'$ ; 2)  $y$ ; 3)  $x$ .
100. Дать определение дифференциального уравнения  $n$ -го порядка и его общего решения. Указать, как задаются начальные условия для уравнения  $n$ -го порядка.
101. Что называется линейным дифференциальным уравнением второго по-

рядка?

102. Какой вид имеет общее решение линейного уравнения без правой части?

103. Сформулируйте основное свойство общего решения линейного уравнения второго порядка.

104. Сформулировать и доказать теорему о структуре общего решения линейного уравнения с правой частью.

105. Описать способ решения однородного линейного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Какое уравнение называется характеристическим? Как оно составляется?

106. Какой вид имеет общее решение однородного линейного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами при действительных и различных корнях характеристического уравнения? При действительных равных корнях?

107. Указать вид решения в случае комплексных корней характеристического уравнения.

108. Разъяснить правило отыскания частного решения уравнения со специальной правой частью.

109. Как можно находить решение уравнения с правой частью, если правая часть представлена в виде суммы нескольких функций?

110. В чем заключается метод вариации произвольных постоянных?

111. Какая система функции называется линейно независимой? Линейно зависимой?

112. Сформулировать условие линейной независимости системы частных решений линейного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка.

113. Сформулировать теорему о структуре общего решения линейного уравнения  $n$ -го порядка без правой части и с правой частью.

114. Как может быть составлено общее решение линейного уравнения без правой части с постоянными коэффициентами порядка  $n$  в зависимости от корней характеристического уравнения?

115. Дайте определение двойного интеграла.

116. Сформулируйте свойства двойного интеграла.

117. Что называется правильной областью на плоскости?

118. Что называется двукратным интегралом от функции двух переменных на плоской области  $D$ ?

119. Сформулируйте теорему о вычислении двойного интеграла с помощью двукратного интеграла.

120. В чем заключается взаимно-однозначное отображение одной плоской области  $D$  на другую плоскую область?

121. Что называется якобианом?
122. Как записывается формула замены переменных в двойном интеграле?
123. Как вычисляется двойной интеграл в полярных координатах?
124. Как вычисляется масса плоской фигуры с помощью двойного интеграла?
125. Как вычисляются координаты центра тяжести с помощью двойного интеграла?
126. Дайте определение тройного интеграла.
127. Что называется правильной трехмерной областью?
128. Что называется трехкратным интегралом от функции трех переменных по пространственной области  $T$ ?
129. Как вычисляется тройной интеграл?
130. Как вычисляется объем тела с помощью тройного интеграла?
131. Как записывается тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах?
132. Как вычисляется момент инерции с помощью тройного интеграла?
133. Как вычисляются координаты центра тяжести с помощью тройного интеграла?
134. Какой ряд называется сходящимся и что такое сумма ряда?
135. В чем заключается необходимый признак сходимости ряда?
136. Сформулируйте предельный принцип сравнения сходимости знакоположительного ряда.
137. Сформулируйте признак Даламбера.
138. Как формулируется интегральный признак сходимости знакоположительного ряда?
139. Какой ряд называется знакочередующимся и в чем заключается признак Лейбница?
140. Какие ряды называются абсолютно сходящимися, а какие условно сходящимися.
141. Какие свойства абсолютно сходящихся рядов Вы знаете?
142. Что называется областью сходимости функционального ряда?
143. Какой функциональный ряд называется равномерно сходящимся?
144. Сформулируйте теорему о непрерывности суммы функционального ряда.
145. Сформулируйте теоремы об интегрировании и дифференцировании рядов.
146. Какой ряд называется степенным?
147. В чем заключается теорема Абеля о сходимости степенных рядов?
148. Как определяется радиус сходимости степенных рядов?
149. Сформулируйте теоремы о свойствах степенных рядов.

150. Дайте определение ряда Тейлора для функции.
151. Каково достаточное условие сходимости ряда Тейлора функции  $f(x)$  к самой функции?
152. Какие известные разложения в ряд Маклорена для функции  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $(1+x)^\mu$ ,  $\ln(1+x)$  Вы знаете?
153. Объясните на примере применение рядов к приближенному вычислению определенного интеграла.
154. Объясните на примере применение рядов к приближенному решению обыкновенного дифференциального уравнения.

Гос. изд. лиц. №50 от 31.03.2004 г.

Подписано в печать

Формат 60× 90/16

Усл.печ.л. 1,3 уч.-изд.л.

Тираж 20 экз.

Заказ

---

Издательство Карагандинского государственного технического университета  
100027, Караганда, б. Мира, 56