

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 5B072900 «Строительство»

Институт архитектуры и строительства

Кафедра «Высшая математика»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:  
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 компьютерных технологий и системотехники**

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

Согласована с кафедрой \_\_\_\_\_

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

## Сведения о преподавателях и контактная информация

Абдыгаликова Гульнар Ахмадиевна, к.п.н., 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	Количество кредитов	Количество кредитов ECST	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
1	3	5	15	30	–	45	90	45	135	экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Математика» входит в цикл базовых дисциплин рабочего учебного плана специальности.

## Цель дисциплины

Дисциплина «Математика» ставит целью приобретение знаний и усвоение основных понятий, законов, формул, теорем и методов математических исследований.

## Задачи дисциплины

В результате изучения данной дисциплины студенты должны иметь представление: об основных понятиях, определениях, формулах, теоремах и методах решения задач перечисленных разделов;

знать: курс математики в объеме данной типовой учебной 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 инженерных задач.

## 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 следующих дисциплин: физики, инженерной механики, сопротивление материалов и других.

## Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, час.				
	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	СРСП	СРС
1. Элементы линейной алгебры	2	4	-	6	6
2. Векторы, операции над ними	1	3	-	3	3
3. Предел функции	2	3	-	6	6
4. Производная функции и ее приложения	3	6	-	9	9
5. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его применения	3	6	-	9	9
6. Функции многих переменных	1	2	-	3	3
7. Дифференциальные уравнения	1	2	-	3	3
8. Теория рядов	2	4	-	6	6
ИТОГО:	15	30	-	45	45

## Перечень практических (семинарских) занятий

1. Действиями над матрицами (сложение двух матриц, умножение матрицы на скаляр, умножение двух матриц, транспонирование матриц). Вычисление определителей второго, третьего и четвертого порядка разными способами.

2. Нахождение обратной матрицы на примере матриц размерности  $2 \times 2$  и  $3 \times 3$ . Решение систем линейных уравнений матричным способом.

3. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. Исследо-

вание систем двух и трех линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными соответственно. Решение однородной системы двух линейных уравнений с тремя неизвестными.

4. Определение ранга матрицы. Исследование совместности системы линейных уравнений с помощью теоремы Кронекера-Капели. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

5. Опрос по материалу лекции №3 (линейные операции над векторами, линейно независимые системы векторов, базис, разложение вектора по базису, скалярное произведение векторов). Разбор типовых задач.

6,7. Опрос по материалу лекции №3 (определения скалярного, векторного, смешанного произведений векторов и их свойства). Разбор типовых задач.

8. Вычисление пределов последовательностей и функций. Нахождение пределов с помощью опорных предельных соотношений.

9. Опрос по теме «Эквивалентные бесконечно малые функции». Нахождение пределов с помощью эквивалентных бесконечно малых функций.

10. Непрерывность элементарных функций. Определение точек разрыва функции и их классификация.

11-12. Отработка техники дифференцирования; логарифмическая производная.

13. Нахождение производной функции, заданной параметрически. Нахождение производной неявной функции. Нахождение производных высших порядков функций, заданных явно, неявно, параметрически. Нахождение производных высших порядков произведения двух функций с помощью формулы Лейбница.

14. Нахождение касательной и нормали к графику функции, заданной явно или параметрически. Нахождение дифференциала функции. Нахождение приближенных значений функции с помощью дифференциала. Нахождение предела функции по правилу Лопиталья.

15. Нахождение точек локально экстремума функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции, заданной на отрезке. Нахождение точек перегиба. Исследование поведения функции в окрестности точки с помощью производных высших порядков.

16. Проведение полного исследования функции и построение ее графика.

17. Нахождение неопределенного интеграла с помощью таблицы основных интегралов. Нахождение неопределенного интеграла путем подведения под знак дифференциала.

18. Нахождение интеграла функции, содержащей квадратный трехчлен. Интегрирование путем замены переменной. Интегрирование по частям.

19. Интегрирование рациональной функции. Интегрирование некоторых иррациональностей. Интегрирование тригонометрических выражений.

20. Вычисление определенного интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Метод замены переменной в определенном интеграле. Метод интегрирования по частям в определенном интеграле.

21. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. Нахождение длины дуги кривой.

22. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Вычисление площадей поверхности тел вращения с помощью определенного интеграла.

23. Область определения функции двух переменных; линии уровня функции двух переменных. Предел функции двух переменных. Повторный предел функции двух переменных. Непрерывность по совокупности переменных и по отдельным переменным. Нахождение частных производных функций двух и трех переменных. Нахождение дифференциалов первого и второго порядка функций двух переменных; применение дифференциалов первого порядка к приближенным вычислениям.

24. Дифференцирование сложной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции двух переменных в заданном множестве.

25,26. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

27. Нахождение суммы ряды. Исследование сходимости положительных рядов с помощью теорем сравнения. Признаки Даламбера и Коши сходимости положительных рядов.

28,29. Признак Лейбница сходимости знакопеременных рядов. Оценка остатка в рядах лейбницевского типа. Использование необходимого условия сходимости числовых рядов для нахождения пределов последовательностей. Вычисление радиуса сходимости степенного ряда.

30. Определение области сходимости степенного ряда. Нахождение суммы степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Приближенные вычисления с оценкой точности на основе разложения функций в степенные ряды.

### Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Тема 1. Матрицы и определители	Закрепление определений и правил	Решение задач	ИДЗ 1.1 ИДЗ 1.2	1, 9, 11, 34, 35, 36
Тема 2. Решение систем линейных уравнений	Повышение уровня знаний по теме	Решение задач	ИДЗ 1.3 ИДЗ 1.4	1, 9, 11, 34, 35, 36
Тема 3. Векторы на плоскости	Повышение уровня знаний по теме	Решение задач	ИДЗ 2.1	1, 9, 11, 34, 35, 36
Тема 4. Векторы в пространстве	Повышение уровня знаний по теме	Решение задач	ИДЗ 2.2	1, 9, 11, 34, 35, 36
Тема 5. Техника вычисления пре-	Повышение уровня знаний по теме	Решение задач	ИДЗ 4.1	3, 5, 6, 7, 8, 10, 15, 16

делов				
Тема 6. Замечательные пределы	Повышение уровня знаний по теме	Решение задач	ИДЗ 4.2	3, 5, 6, 7, 8, 10, 15, 16
Тема 7. Техника вычисления производных	Повышение уровня знаний по теме	Решение задач	ИДЗ 5	3, 5, 6, 7, 8, 10, 15, 16
Тема 8. Приложения производных	Повышение уровня знаний по теме	Решение задач	РГР 1	3, 5, 6, 7, 8, 10, 15, 16
Тема 9. Вычисление неопределенного интеграла	Повышение уровня знаний по теме	Решение задач	ИДЗ 6.1	3, 5, 6, 7, 8, 10, 15, 16
Тема 10. Интегрирование некоторых функций	Повышение уровня знаний по теме	Решение задач	ИДЗ 6.2 ИДЗ 6.3	3, 5, 6, 7, 8, 10, 15, 16
Тема 11. Определение, свойства определенного интеграла	Повышение уровня знаний по теме	Решение задач	ИДЗ 7.1	3, 5, 6, 7, 8, 10, 15, 16 и др.
Тема 12. Применения определенного интеграла	Повышение уровня знаний по теме	Решение задач	ИДЗ 7.2	3, 5, 6, 7, 8, 10, 15, 16 и др.
Тема 13. Функции многих переменных. Экстремум функций многих переменных	Повышение уровня знаний по теме	Решение задач	ИДЗ 1	1, 3, 6, 9, 14
Тема 14. Дифференциальные уравнения первого порядка	Повышение уровня знаний по теме	Решение задач	ИДЗ 2	1, 3, 6, 9, 14
Тема 15. Положительные числовые ряды	Повышение уровня знаний по теме	Решение задач	ИДЗ 4	1, 3, 6, 9, 14
Тема 16. Знакопеременные числовые ряды	Повышение уровня знаний по теме	Решение задач	ИДЗ 4	1,3,6,9,14
Тема 17. Функциональные ряды. Степенные ряды	Повышение уровня знаний по теме	Решение задач	РГР 2	1, 3, 6, 9, 14

### Темы контрольных заданий для СРС

1. ИДЗ 1.1. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике. Задачи 1, 2а, 2б [6, Т.1, стр. 32].

2. ИДЗ 1.2. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике. Задачи 2в, 2г, 2д [6, Т.1, стр. 34, стр. 41].

3. ИДЗ 1.3. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике. Задачи 1 а, 3, 4 [6, Т.1, стр. 41].

4. ИДЗ 1.4. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике. Задача 1в, 2в [6, Т.1, стр. 41].
5. ИДЗ 1.5. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике. Задачи 2а, 2г, 3 [6, Т.1, стр. 67].
6. ИДЗ 1.6. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике. Задачи 1, 2б, 2в, 3 [6, Т.1, стр. 6]. ИДЗ 2.2 задачи 1, 2, 3 [6, Т.1, стр.75].
7. ИДЗ 1.7. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике. Задачи 1б, 1в, 1г, 3 [6, Т.1, стр. 97].
8. ИДЗ 2.1. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике. Задачи 1д, 1е, 1ж, 3 [6, Т.1, стр. 97].
9. ИДЗ 2.2. Расчетные задания по теме «Предел функции». Л.А. Кузнецов. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты [10, стр.6].
10. ИДЗ 2.3. Расчетные задания по теме «Предел функции». Л.А. Кузнецов. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты [10, стр.6].
11. Задачи 3, 4. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике [6, Т.1, стр. 169-174]
- 12, 13. ИДЗ 3.1. Расчетные задания по теме «Производная функции». Л.А. Кузнецов. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты [10, стр. 23].
14. Расчетные задания по теме «Производная функции». Л.А. Кузнецов. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты [10, стр. 35, 37, 38].
15. Расчетные задания по теме «Производная функции». Л.А. Кузнецов. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты [10, стр.25, 36]. Л.М. Мустафина, Методические указания к расчетно-графической работе № 1 «Производная и некоторые ее применения». Задания 1, 2 [14].
16. Расчетные задания по теме «Производная функции». Л.А. Кузнецов. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты [10, стр.26]. Л.М. Мустафина, Методические указания к расчетно-графической работе № 1 «Производная и некоторые ее применения» Задания 3, 4, 5, 6. РГР № 1 [14].
- 17,18. ИДЗ 4.1. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике. Задачи 1-14 [6, Т.2, стр. 43-53].
- 19,20. ИДЗ 4.2. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике. Задачи 7-10 [6, Т.2, стр. 73-85]; ИДЗ-8.3, задачи 1-2 [6, Т.2, стр.88-94].
- 21,22. ИДЗ 4.3. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике [6, Т.2, стр. 27].
23. ИДЗ 5.1 Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике. Задачи 5–8 [6, Т.2, стр. 100-103].
24. ИДЗ 5.2. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике. Задачи 1–4 [6, Т.2, стр. 105-116].
25. ИДЗ 6.1. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике. Задачи [6, Т.2, стр. 38-39].
26. ИДЗ 6.2. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике.



тике. Задачи [6, Т.2, стр. 41–42].

27,28. ИДЗ 7.1. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике. Задачи 1-4 [6 стр. 188-206].

29. ИДЗ 7.2. Рябушко А.П., Индивидуальные задания по высшей математике. Задачи 1–3 [8 стр. 188-206].

30. ИДЗ 7.3. Л.А. Кузнецов. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты. Задача 20 [10, стр.66], задача 21 [10, стр.67].

### Критерии оценки знаний студентов

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

Оценка по буквенной системе	Баллы	%-ное содержание	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	75-89	
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	Неудовлетворительно
F	0	0-49	

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

Вид контроля	%содержание	Академический период обучения, неделя															Итого, %	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Посещ.	0.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
Конспекты лекций	0.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
ИДЗ 1	2	*	*	*													6	
Контр. 1	4			*													4	
ИДЗ 2	2				*	*											4	
Коллоквиум	6					*											6	
ИДЗ 3	2						*	*	*								6	
РГР №1	5								*								5	
ИДЗ 4	2									*	*	*					6	
Контр. 2	4											*					4	
ИДЗ 5	2											*					2	
ИДЗ 6	2												*				2	
Контр. 3	5												*				5	
ИДЗ 7	2														*	*	4	
Всего по аттестаци.								30								30	60	
Экзамен																	40	
Всего																	100	

### 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 предоставлять 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
<b>Основная литература</b>				
1. Пискунов Н.С.	Дифференциальное и интегральное исчисления	М.: Интеграл-пресс, 2002, 2003, 2004	2002: т.1-86, т.2-3; 2003: т.2-19; 2004: т.2-7.	1

2.Берман Н.Г.	Сборник задач по курсу математического анализа: уч. пособие	М.:Наука,1985 Сиб: профес. 2004, 2005.	1985: 336; 2004: 42; 2005: 1.	1
3. Запорожец Г.И.	Руководство к решению задач по математическому анализу	М.: Высшая школа, 1966.	111	1
4.Данко П.Е. и др.	Высшая математика в упражнениях и задачах, т. 1-2.	М.:Мир и образование,2003.	200	1
5. Демидович Б.П.	Краткий курс высшей математики	М.: Астрель, 2004, 2005.	2004: 2; 2005: 5.	1
6.Рябушко А.П.	Индивидуальные задания по высшей математике: Т-1,2, 3.	Алматы:Образование и наука, 2002; Минск: Вышэйшая школа, 2000.	т.1-248; т.2-257; т.3-100.	Т.1-1; т.2-1 т.3-1
7.Клетеник Д.В.	Сборник задач по аналитической геометрии	М.: Наука,1986,1998; Спб.:Профессия, 2002, 2004, 2005.	77	1
8. Привалов И.И.	Аналитическая геометрия	М : 1964, 1966.	186	1
9.Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике: Полный курс, ч.1-2	М.:Айрис-пресс, 2004-2005.	60	-
10. Кузнецов Л.А.	Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты)	М.: Высшая школа, 1983.	291	1-
11.Демидович Б.П. и др.	Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов: Уч. пособие для студентов высш. Техн. Учеб. заведений.	М.: Астрель, 2002, 2003, 2004.	2002: 101; 2003: 35; 2004: 292	1
12.Швейдель А.П., Мустафина Л.М	Установочные лекции по высшей математике для студентов технических специальностей. Семестр I	Караганда: Изд-во КарГТУ, 2007.	300	20
13.Швейдель А.П., Мустафина Л.М	Установочные лекции по высшей математике для студентов технических специальностей. Семестр II	Караганда: Изд-во КарГТУ, 2007.	200	20
14.Мустафина Л.М.	Методические указания к расчетно-графической работе №1 «Производная и некоторые ее применения»	Караганда: Изд-во КарГТУ, 2008.	120	10
<b>Дополнительная литература</b>				

1.Мышкис А.Д.	Математика для технических вузов: Специальные курсы: Учебник –2-е изд.	СПб: Лань, 2002.-632 с.	10	-
2.Бутузов В.Ф. и др.	Математический анализ в вопросах и задачах: уч. пособие для вузов.	М.: Высшая школа, 1984. 1988	1984: 39; 1988: 5.	1
3.Гусак А.А.	Высшая математика, т.1-2.	Минск:Тетра системс, 2000. 2003.	2000: т.1-67, т.2-76; 2003:т.1-20, т.2-20.	-
4.Лунгу К.Н. и др.	Сборник задач по высшей математике с контрольными работами, к.1-2.	М.:Айрис-пресс, 2003-2006.	курс1-21; курс 2-11.	-
5.Герасимович А.И., Рысюк Н.А.	Математический анализ, ч.1-2.	Минск: Вышэйшая школа, 1989.	5	-

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи (неделя)
ИДЗ 1	Линейная алгебра	Осн. [6, Т.1]	2 недели	Текущий	II нед.
Контр. работа 1	Линейная алгебра	Осн. [6, Т.1]	2 контактных часа	Текущий	III нед.
ИДЗ 1	Векторы	Осн. [6, Т.1]	3 недели	Текущий	IV нед.
Коллоквиум	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	Осн. [6, Т.1]	1 контактный час	Текущий	VI нед.
ИДЗ 2	Пределы	Осн. [12]	1 неделя	Рубежный	VII нед.
ИДЗ 3	Производные	Осн. [6, Т.1]	1 неделя	Текущий	VIII нед.
РГР 1	Применение производных	Осн. [6, Т.1]	1 неделя	Текущий	IX нед.
ИДЗ 4	Неопределенный и определенный интегралы	Осн. [12]	1 неделя	Текущий	X нед.
Контр. работа 2	Вычисление интегралов	Осн. [14]	1 контактный час	Текущий	XI нед.
ИДЗ 5	Функции многих переменных	Осн. [6, Т.2]	1 неделя	Текущий	XII нед.
ИДЗ 6	Дифференциальные уравнения	Осн. [13]	1 неделя	Текущий	XIII нед.
Контр. работа 3	Решение дифференциальных уравнений	Осн. [6, Т.2]	1 контактный час	Рубежный	XIV нед.
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

## Вопросы для самоконтроля

1. Что называется матрицей?
2. Что такое элемент матрицы?
3. Какая матрица называется квадратной?
4. Какая матрица называется диагональной?
5. Какая матрица называется единичной, нулевой?
6. Какая матрица называется транспонированной?
7. Что называется суммой (разностью) двух матриц?
8. Что означает матрицу умножить на число?
9. Что называется произведением двух матриц?
10. Правило вычисления определителей второго порядка.
11. Правило треугольников (правило Саррюса).
12. Что такое минор?
13. Что такое алгебраическое дополнение?
14. Перечислите основные свойства определителей.
15. Какая матрица называется невырожденной, вырожденной?
16. Какая матрица называется обратной к матрице  $A$ ?
17. Всякая ли матрица имеет обратную?
18. Формула для нахождения обратной матрицы.
19. Что называют рангом матрицы?
20. Правило Крамера.
21. Матричная запись системы линейных уравнений.
22. Матричная запись решения системы линейных уравнений.
23. Что называют решением системы?
24. Однородная система двух линейных уравнений с тремя неизвестными.
25. Однородная система трех линейных уравнений с тремя неизвестными.
26. Какая система уравнений называется совместной?
27. Какая система уравнений называется несовместной?
28. Как называется система уравнений, имеющая единственное решение?
29. Как называется система уравнений, имеющая более одного решения?
30. Объяснить, почему не всякая прямая может быть определена уравнением с угловым коэффициентом и уравнением в отрезках.
31. Сформулировать условия параллельности и перпендикулярности прямых, заданных общими уравнениями.
32. Как расположена прямая относительно системы координат, если в ее уравнение отсутствует свободный член, одна из координат, одна из координат и свободный член?
33. Как найти расстояние между двумя параллельными прямыми?
34. Какая линия называется эллипсом?
35. Какая точка называется центром эллипсом?
36. Что называется эксцентриситетом эллипса и какому неравенству всегда удовлетворяет его величина?
37. Какая линия называется гиперболой?

38. Какая точка называется центром гиперболы?
39. Что называется эксцентриситетом гиперболы, и какому неравенству всегда удовлетворяет его величина?
40. Какая линия называется параболой?
41. Какой геометрический смысл имеют величины обратные коэффициентам в уравнении плоскости  $Ax + By + Cz = 1$ ?
42. 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?
43. Как найти расстояние между двумя параллельными плоскостями?
44. Как убедиться что данная точка  $M(x_1, y_1, z_1)$  лежит в данной плоскости?
45. Сформулируйте определение предела переменной величины, предела функции при стремлении аргумента к некоторому значению  $a$  и предела функции при стремлении аргумента к бесконечности.
46. Как связаны между собой понятия предела функции с понятиями пределов слева и справа?
47. Что такое бесконечно малая величина и каковы ее основные свойства?
48. Какая величина называется бесконечно большой? Какова ее связь с бесконечно малой?
49. Сформулируйте определение непрерывности функции в точке и на отрезке. В чем состоит различие утверждений: «функция  $y = f(x)$  непрерывна при  $x = a$ » и «существует конечный  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ »?
50. Сформулируйте теорему об области непрерывности элементарных функций.
51. Покажите, что бесконечно малые  $\sin x$ ,  $\arcsin x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{arctg} x$  (при  $x \rightarrow 0$ ) – эквивалентны друг другу.
52. Что называется скоростью изменения функции?
53. Дать определение производной данной функции.
54. Что называется касательной прямой к линии в данной точке?
55. Каков геометрический смысл производной от данной функции  $y = f(x)$  в системе декартовых координат?
56. Сформулируйте правила дифференцирования результатов арифметических действий. Приведите примеры.
57. В чем заключается правило дифференцирования сложной функции? Обратной функции?
58. Вывести формулы для производных всех основных элементарных функций.
59. В чем состоит прием логарифмического дифференцирования?
60. Как дифференцируют неявно заданные функции? Привести примеры.
61. Указать способ дифференцирования параметрически заданных функций.
62. Что называется направлением линии в данной ее точке? Угол между

- двумя пересекающимися линиями? Нормалью к линии в данной ее точке?
63. Что называется дифференциалом функции? Как выражается дифференциал функции через ее производную?
  64. Каков геометрический смысл дифференциала функции  $y = f(x)$ ?
  65. Перечислить основные свойства дифференциала функции. В чем состоит свойства инвариантности вида дифференциала?
  66. Какая функция называется дифференцируемой? В чем состоит необходимое условие дифференцируемости функции?
  67. Указать формулы для приближенного вычисления значений с помощью дифференциала. Привести примеры.
  68. Как находятся производные высших порядков от функций, заданных явно? Неявно? Параметрически?
  69. Что называется дифференциалом  $n$  – го порядка? Как выражается дифференциал через соответствующую производную функции?
  70. Сформулировать теорему Ролля. В чем состоит ее геометрический смысл?
  71. Сформулировать теорему Лагранжа. В чем состоит ее геометрический смысл?
  72. Сформулировать теорему Коши.
  73. Сформулировать теорему о связи между ростом функции и знаком ее производной.
  74. Определить точки экстремума функции, экстремальные значения функции, наибольшие и наименьшие значения.
  75. Сформулировать необходимый признак экстремума; привести примеры, показывающие, что он не является достаточным.
  76. В чем состоит первый достаточный признак экстремума?
  77. Изложить схему исследования функции на экстремум.
  78. Как находят наибольшее и наименьшее значения функции на данном интервале?
  79. В чем состоит второй достаточный признак экстремума?
  80. Дать определение выпуклости, вогнутости функции  $y = f(x)$ , точек перегиба.
  81. Сформулировать теорему о связи между характером изогнутости линии  $y = f(x)$  и знаком второй производной от функции  $y = f(x)$ .
  82. В чем состоит достаточный признак для точек перегиба?
  83. Изложить теорему Лопиталю. Привести примеры применения правила Лопиталю.
  84. Что называется асимптотой данной линии?
  85. Привести аналитические признаки вертикальной и наклонной асимптоты линии  $y = f(x)$ .
  86. Описать общую схему исследования функции.
  87. Дайте определение первообразной функции. Докажите, что любые две первообразные для одной и той же функции отличаются на постоянное слагаемое.
  88. Дайте определение неопределенного интеграла и укажите его геомет-

рический смысл.

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

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

91. Пусть  $\int_a^b f(x)dx = 0$ ,  $f(x) \neq 0$ . Как это истолковать геометрически?

92. Выведите формулу замены переменной для вычисления определенного интеграла.

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

94. Что называется графиком функции двух переменных?

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

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

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

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

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

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

101. Что называется полным приращением и полным дифференциалом функции  $z = f(x, y)$ ?

102. Что называется касательной плоскостью к поверхности в данной её точке?

103. Как применяется полный дифференциал для приближённого вычисления значений функции?

104. Что называется частной производной  $n$ -го порядка функции двух независимых переменных?

105. Сформулировать теорему о равенстве вторых смешанных производных.

106. Дать определение полного дифференциала второго порядка функции  $z = f(x, y)$ .

107. Сформулировать необходимое и достаточное условие того, чтобы выражение  $P(x, y)dx + Q(x, y)dy$  было полным дифференциалом.

108. Сформулировать правило дифференцирования сложной функции.

109. Что называется полной производной?

110. В чем состоит свойство инвариантности вида полного дифференциала?

111. В чем состоит правило дифференцирования неявно заданной функции?

112. Записать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности



$z = f(x, y)$  и  $F(x, y, z) = 0$ .

113. В чём состоит необходимый признак экстремума функции двух переменных?

114. Сформулировать достаточные условия экстремума.

115. Описать способ отыскания наибольшего и наименьшего значений функции  $z = f(x, y)$  в замкнутой области.

116. Что называется дифференциальным уравнением второго порядка?

117. Каков геометрический смысл начальных условий дифференциального уравнения второго порядка?

118. Сформулировать теорему существования и единственности решения для уравнения второго порядка.

119. 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)  $x$ .

120. Дать определение дифференциального уравнения  $n$ -го порядка и его общего решения. Указать, как задаются начальные условия для уравнения  $n$ -го порядка.

121. Что называется линейным дифференциальным уравнением второго порядка?

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

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

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

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

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

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

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

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

130. В чём заключается метод вариации произвольных постоянных?

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

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

133. Сформулировать теорему о структуре общего решения линейного

уравнения  $n$ -го порядка без правой части и с правой частью.

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

135. Какой ряд называется сходящимся и что такое сумма ряда?

136. В чем заключается необходимый признак сходимости ряда?

137. Сформулируйте предельный принцип сравнения сходимости знакоположительного ряда.

138. Сформулируйте признак Даламбера.

139. Как формулируется интегральный признак сходимости знакоположительного ряда?

140. Какой ряд называется знакочередующимся и в чем заключается признак Лейбница?

141. Какие ряды называются абсолютно сходящимися, а какие условно сходящимися.

142. Какие свойства абсолютно сходящихся рядов Вы знаете?

143. Что называется областью сходимости функционального ряда?

144. Какой функциональный ряд называется равномерно сходящимся?

145. В чем заключается признак Вейерштрасса?

146. Сформулируйте теорему о непрерывности суммы функционального ряда.

147. Сформулируйте теоремы об интегрировании и дифференцировании рядов.

148. Какой ряд называется степенным?

149. В чем заключается теорема Абеля о сходимости степенных рядов?

150. Как определяется радиус сходимости степенных рядов?

151. Сформулируйте теоремы о свойствах степенных рядов.

Гос. изд. лиц. №50 от 31.03.2004 г.

Подписано в печать

Формат 60× 90/16

Усл.печ.л. 1,2 уч.-изд.л.

Тираж 20 экз.

Заказ

---

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