

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 15 «Математика»

Специальность 5В074500 «Транспортное строительство»

Институт архитектуры и строительства

Кафедра «Высшая математика»

2013

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»

Протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ «_____» _____ 20__ г.

Одобрена учебно-методическим советом Транспортно-дорожного института

Протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Председатель _____ «_____» _____ 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	Коль-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	9	6	30	60	-	90	180	90	270	экзамен

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Математика» является обязательной базовой дисциплиной и изучает следующие разделы общего курса высшей математики: элементы линейной алгебры, основы векторной алгебры, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной переменной, интегральное исчисление функции одной переменной, дифференциальное исчисление функции многих переменных, числовые и функциональные ряды, дифференциальные уравнения, элементы теории вероятностей и математической статистики. Основные положения дисциплины «Математика» используются при изучении ряда специальных дисциплин.

Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является развитие способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования процессов и явлений, при поиске оптимальных решений и выборе наилучших способов реализации этих решений.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: на примерах математических понятий и методов продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику математики, ее роль в осуществлении научно-технического прогресса; научить студентов приемам исследования и решения математически formalizованных задач; выработать у студентов умение анализировать полученные результаты; привить навыки самостоятельного изучения литературы по математике и ее приложениям.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны иметь представление о:

- основные понятия теории множеств - объединение, пересечение, дополнение, прямые произведения, отношения эквивалентности и порядка;
- аксиомы натуральных, целых, рациональных, вещественных чисел;
- изображение кривых второго порядка, заданных каноническими уравнениями;
- понятие линейности пространств, пространство \mathbb{R}^n ;
- свойства многочленов, идея построения интерполирующего многочлена;
- геометрические понятия теории дифференциальных уравнений – поле касательных изоклин, векторная линия, интегральная кривая;
- понятия теории числовых и функциональных рядов;
 - знать:
- символы математической логики, понятие прямой и обратной теорем, понятие необходимого и достаточного условия;
- основные понятия аналитической геометрии на плоскости и в пространстве: декартовы, полярные, цилиндрические и сферические координаты, расстояние между точками, способы задания линий на плоскости, поверхностей и линий в пространстве;
- определение вектора с геометрической точки зрения, линейные операции над векторами, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов;
- способы задания прямой на плоскости и в пространстве, общее уравнение плоскости;
- канонические уравнения кривых второго порядка;
- понятие матрицы; определитель квадратной матрицы и его свойства;
- основные элементарные функции, их свойства и графики. Производные и первообразные элементарных функций. Представление функций степенными рядами;
- понятие предела функции одной и нескольких переменных. Свойства пределов, замечательные пределы;
- понятие бесконечно малой функции в точке;
- свойства функций непрерывных на компакте;
- понятие экстремума (локального, глобального, безусловного, условного);
- понятие дифференциала первого и второго порядка, формулы Тейлора;
- символы математической логики, понятие прямой и обратной теорем, понятие необходимого и достаточного условия;
- основные понятия теории дифференциальных уравнений, системы дифференциальных уравнений;
- понятие определенного интеграла, его свойства;
- понятие числового и функционального рядов, сумма ряда, сходимость ряда;
- понятие степенного ряда, характер и область сходимости;
 - уметь:
- формулировать теорему обратную данной, различать необходимые и достаточные условия в формулировке теоремы;

- записывать суждения с помощью символов математической логики;
 - определять тип кривой или поверхности второго порядка, заданных каноническими уравнениями;
 - исследовать форму поверхностей методом сечений;
 - определять координаты точки в разных системах координат;
 - находить координаты вектора;
 - выполнять линейные операции с векторами;
 - находить скалярное, векторное, смешанное произведение векторов;
 - применять векторы для вычисления углов, проекций, площадей; нахождение уравнений прямой на плоскости и в пространстве;
 - разлагать вектор по базису;
 - решать системы линейных уравнений;
 - выполнять действия с матрицами, находить обратную матрицу;
 - вычислять определители;
 - определять пределы отношений бесконечно малых или бесконечно больших функций;
 - находить производные элементарных функций;
 - выполнять исследования функций и построение графиков;
 - находить уравнения касательных к кривым;
 - находить первообразные функции;
 - вычислять площади плоских фигур, длины дуг;
 - сводить к квадратурам дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными, однородные, линейные, в полных дифференциалах;
 - находить общее решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами;
 - разлагать функции в степенные ряды;
 - применять степенные ряды к приближенным вычислениям и для решения дифференциальных уравнений;
 - вычислять вероятность случайного события, суммы и произведения случайных событий;
 - вычислять числовые характеристики случайных величин – математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение;
 - вычислять вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал;
 - вычислять выборочные среднюю арифметическую, дисперсию, среднеквадратическое отклонение;
 - находить точечные оценки вероятности, математического ожидания, дисперсии;
- приобрести практические навыки:
- в решении инженерных задач и использовании достижений фундаментальной науки для успешного изучения общетеоретических и специальных дисциплин.

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 сопротивление материалов, строительная механика транспортных сооружений и других.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1.Элементы линейной алгебры. Основы векторной алгебры.	4	8	-	12	12
2.Аналитическая геометрия.	4	8	-	12	12
3.Введение в математический анализ.	2	4	-	6	6
4.Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	4	8	-	12	12
5.Интегральное исчисление функции одной переменной.	4	8	-	12	12
6.Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	2	4	-	6	6
7.Числовые и функциональные ряды.	2	4	-	6	6
8.Дифференциальные уравнения.	4	8	-	12	12
9.Элементы теории вероятностей и математической статистики.	4	8	-	12	12
ИТОГО:	30	60	-	90	90

Перечень практических (семинарских) занятий

1. Определители. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера. Матрицы. Действия над ними, обратная матрица. (4 часа)

2. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их основные свойства и выражения в координатной форме. (4 часа)
3. Прямая на плоскости. (4 часа)
4. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. (4 часа)
5. Канонические уравнения кривых второго порядка: окружности, эллипса, гиперболы и параболы. (4 часа)
6. Введение в математический анализ. Предел числовой последовательности. Предел функции. Основные теоремы о пределах. (4 часа)
7. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная функции одной переменной. Производная функции, заданной параметрически, неявно. (4 часа)
8. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл. Подведение под знак дифференциала. (4 часа)
9. Интегрирование квадратного трехчлена. Интегрирование тригонометрических функций. (4 часа)
10. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Функции многих переменных. Частные производные. Касательная и нормаль к поверхности. Экстремум. (4 часа)
11. Числовые ряды. Сумма. Сходимость. Ряд Дирихле. Геометрическая прогрессия. Теоремы сравнения рядов. Признак Даламбера. Радиальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Знакопередающиеся ряды. Осн.[11, стр.171-174] примеры 1-3. (4 часа)
12. Функциональные и степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. (4 часа)
13. Ряды Фурье. (4 часа)
14. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Уравнение в полных дифференциалах. (4 часа)
15. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Бейеса. Схема повторных испытаний. Формула Бернулли. (4 часа)

Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая осн. Литература
Определители второго и третьего порядков и их свойства	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 1.1 задания 1	[8, т.1, стр.33]

определителей (3 часа).				
Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера. (3 часа).	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 1.2 задания 1-4	[8, т.1, стр.42]
Матрицы. Действия над ними, обратная матрица (3 часа).	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 1.1 задания 2	[8, т.1, стр.33]
Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов, их основные свойства и выражения в координатной форме (3 часа)	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 2.2 задание 1-3	[8, т.1, стр.78]
Общее уравнение прямой и его исследование (3 часа).	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 3.2 задание 1-2	[8, т.1, стр.110]
Кривые второго порядка (3 часа)	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 4.1 задание 1	[8, ч.1, стр.137]
Общее уравнение плоскости и его частные виды (6 часов)	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 3.1 задание 1а, б, в, г, е)	[8, ч.1, стр.101]
Нахождение пределов функции. (3 часа)	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 5.1 задания 1-9	[8, т.1, стр.165]
Сравнение бесконечно малых величин. Непрерывность функции. Производная (3 часа)	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 5.2 задания 1-4	[8, ч.1, стр.178]
Нахождение производной сложной функции (3 часа)	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 6.1 задания 1-11, 13, 14. ИДЗ 6.3 задание 1	[8, т.1, стр.221, стр.248]
Контрольная работа №1 (2 час)	КЗ	КР	По графику	[1-8, 10]
Исследование поведения функции с помощью производной (7 часов).	Усвоение методов	Семинар	ИДЗ 6.4 задание 2	[8, т.1, стр.261]
Основные методы интегрирования (3 часа).	Усвоение методов	Семинар	КЗ 5.3 а), б), в)	[11, стр.113]
Вычисление определенных интегралов способом подстановки и по частям. Геометрические и механические приложения определенного интеграла (9 часов).	Усвоение методов	Семинар	КЗ 5.4	[11, стр.115]
Частные производные функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков (3 часа).	Усвоение методов	Семинар	№11.39-11.3.15	[7, стр.504]
Экстремум функции многих переменных (3 часа).	Усвоение методов	Семинар	№11.7.9	[7, стр.504]
Ряды с положительными членами. Признаки сходимости. (3 часа).	Усвоение методов	Семинар	КЗ 8.1	[11, стр.184]
Коллоквиум (3 час)	КЗ	Коллоквиум	По графику	[1-8, 10]
Основные классы уравнений, интегрируемые в квадратурах. Дифференциальные уравнения с разделяющимися перемен-	Усвоение методов	Семинар	КЗ 7.1, 7.2	[11, стр.157, 159]

ными. Однородные дифференциальные уравнения. Уравнение в полных дифференциалах. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Метод Бернулли. Метод Лагранжа (6 часов).				
Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Метод Лагранжа. Дифференциальные уравнения со специальной правой частью (3 часа).	Усвоение методов	Семинар	КЗ 7.3	[11,стр.161]
Контрольная работа №3 (2 часа)	КЗ	КР	По графику	[1-8, 10]
Элементы комбинаторики. Две схемы выбора: без возвратов и с возвратом (4 часа).	Усвоение методов	Семинар	№6.1.10, №6.1.11	[7, 2 курс, стр.273]
Формула полной вероятности. Формулы Байеса (3 часа).	Усвоение методов	Семинар	КЗ 9.2	[11,стр.220]
Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормальное распределение. Правило трех сигм (3 часа).	Усвоение методов	Семинар	№324	доп.[5,с.110]
Элементы корреляционного анализа. Уравнения линейной регрессии (3 часа).	Усвоение методов	Семинар	№535	доп.[5,с.190]

Темы контрольных заданий для СРС

1. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
2. Плоскости и прямые в пространстве. Прямая на плоскости.
3. Производная функции.
4. Интегрирование функции одной переменной.

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	
КР №1	20						+										
ИДЗ №1	10						+										
Аттестац.1								+									30
Коллокви- ум	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. Шипачев В.С.	Высшая математика	М.: Высшая школа, 1990	1	–
2. Баврин И.И., Матросов В.Л.	Высшая математика	М.: Владос, 2002	1	–
3. Под ред. Г.И. Яковлева	Высшая математика	М.: Просвещение, 1988	1	–
4. Ильин В.А., Куркина А.В.	Высшая математика	М.: Проспект, 2005	1	–
5. Хасеинов К.А.	Каноны математики	Алматы, ММШ, 2002	1	–
6. Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике: полный курс, ч.1-2.	М.: Айрис-пресс, 2004-2005.	60	–
7. Лунгу К.Н. и др.	Сборник задач по высшей математике с контрольными работами.	М.: Айрис-пресс, 2003-2006.	курс 1-21; курс 2-11.	–
8. 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
9. Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистики	М.: Высшая школа, 2004	150	1
10. Тутанов С.К., Егоров В.В., Абдыгаликова Г.А.	Краткий курс высшей математики	Караганда: КарГТУ, 2008	3	1
11. Кажикенова С.Ш., Абдыгаликова Г.А. и др.	Высшая математика (общий курс)	Караганда: КарГТУ, 2008	3	1

Дополнительная литература

1. Берман Г. Н.	Сборник задач по курсу математического анализа	М.: Наука, 1985; СПб.: Профессия, 2004, 2005.	1985: 336; 2004: 42; 2005: 1.	1
2. Под ред. Ефимова А.К., Демидовича Б.П.	Сборник задач по математике для втузов. Линейная алгебра и основы математического анализа	М.: Наука, 1986	1	1
3. Под ред. Ефимова А.К., Демидовича Б.П.	Сборник задач по математике для втузов. Специальные разделы математического анализа	М.: Наука, 1986	1	1
4. Под ред. Кручковича Г.И.	Сборник задач по курсу высшей математики	М.: Высшая школа, 1973	1	1
5. Гмурман В.Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике	М.: Высшая школа, 2004	130	1
6. Кузнецов Л.А.	Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты)	М.: Высшая школа, 1983	1	1
7. 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.	–
8. Бараненков Г.С. и др.	Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов.	М.: АСТ, Астрель, 2002, 2003, 2004.	34,91,100	–
9. Эділбек Н., Туганов С.К., Абдыгаликова Г.А.	Высшая математика. Приложения определенного интеграла.	Караганда: 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
КР №1	Элементы линейной алгебры. Основы векторной алгебры. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Осн. [1-8, 10]	1 ч.	текущий	6 неделя
ИДЗ №1	Осн. [8]. 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). ИДЗ 5.1 задания 1-9. ИДЗ 5.2 задания 1-4.	Осн. [1-8, 10]	¼ ч.	рубежный	7 неделя
Коллоквиум	Элементы линейной алгебры. Основы векторной алгебры. Аналитическая геометрия. Предел числовой последовательности и функции. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной. Функции многих переменных. Ряды.	Осн. [1-8, 10]	1 ч.	текущий	11 неделя
КР №2	Интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Ряды. Дифференциальные уравнения.	Осн. [1-8, 10]	1 ч.	текущий	13 неделя
ИДЗ №2	Осн.[11] КЗ 6.1, КЗ 6.2, КЗ 7.1, КЗ 7.2 КЗ 7.3, КЗ 8.1, КЗ 8.2, КЗ 9.1, КЗ 9.2	Осн. [1-11]	¼ ч.	рубежный	14 неделя

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 асимптоты 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 вычис-

ления 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 порядка?

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. Какой ряд называется сходящимся и что такое сумма ряда?

116. В чем заключается необходимый признак сходимости ряда?

117. Сформулируйте предельный принцип сравнения сходимости знакоположительного ряда.

118. Сформулируйте признак Даламбера.

119. Как формулируется интегральный признак сходимости знакоположительного ряда?

120. Какой ряд называется знакоперевающимся и в чем заключается признак Лейбница?

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

122. Какие свойства абсолютно сходящихся рядов Вы знаете?

123. Что называется областью сходимости функционального ряда?

124. Какой функциональный ряд называется равномерно сходящимся?

125. Сформулируйте теорему о непрерывности суммы функционального ряда.

126. Сформулируйте теоремы об интегрировании и дифференцировании рядов.

127. Какой ряд называется степенным?

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

129. Как определяется радиус сходимости степенных рядов?

130. Сформулируйте теоремы о свойствах степенных рядов.

131. Дайте определение ряда Тейлора для функции.

132. Каково достаточное условие сходимости ряда Тейлора функции $f(x)$ к самой функции?

133. Какие известные разложения в ряд Маклорена для функции

e^x , $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^n$, $\ln(1+x)$ Вы знаете?

134. Объясните на примере применение рядов к приближенному вычислению определенного интеграла.

135. Объясните на примере применение рядов к приближенному решению обыкновенного дифференциального уравнения.

136. Что называется событием?

137. Какое событие называется достоверным?

138. Какие события называются несовместными?

139. Какие события называются единственно возможными?

140. Какие события называются равновозможными?

141. Какие события называются случайными?

142. В чем состоит классическое определение вероятности?

143. Что называется статической вероятностью события?

144. В чем заключается свойство статической устойчивости относительной частоты появления события?

145. Что такое сумма событий?

146. Сформулировать теорему о вероятности суммы несовместных событий?

147. Сформулировать теорему о вероятности суммы двух совместных событий?

148. Дать определение геометрической вероятности события?

149. Что такое произведение события?

150. Какие события образуют полную группу?

151. Какие события называются противоположными?

152. Какие события называются независимыми, а какие зависимыми?

153. Что называется условной вероятностью события A ?

154. Сформулировать теорему об умножении вероятности для зависимых событий?

155. В чем заключается формула полной вероятности события A ?

156. В чем заключается формула Байеса?

157. Какие испытания называются независимыми?

158. Как записывается формула Бернулли вероятности того, что событие A в n независимых испытаниях появится ровно n раз при условии, что вероятность появления события в каждом испытании постоянна и равна p ?

159. По какой формуле вычисляется наиболее вероятное число наступления события при повторных независимых испытаниях?

160. Дать определение случайной величины.

161. Какая случайная величина называется дискретной, а какая непрерывной?

162. В какой форме задается закон распределения дискретной случайной величины?

163. Привести примеры дискретных случайных величин.

164. Как вычисляется математическое ожидание дискретной случайной величины?

165. Какие известны свойства математического ожидания?
166. Дать определение дисперсии дискретной случайной величины и по каким формулам она вычисляется?
167. Сформулировать свойства дисперсии случайной величины.
168. Дать определение функции распределения случайной величины X .
169. Дать определение функции плотности вероятности непрерывной случайной величины.
170. Как вычисляется математическое ожидание непрерывной случайной величины?
171. Как вычисляется дисперсия непрерывной случайной величины?
172. Как вычисляется среднее квадратическое отклонение?
173. Какая формула выражает связь между интегральной функцией распределения и функцией плотности вероятности?
174. В чём заключается нормальный закон распределения вероятностей непрерывной случайной величины?
175. Чему равно математическое ожидание нормально распределённой величины X ?
176. Чему равна дисперсия нормально распределённой случайной величины X ?
177. По какой формуле вычисляется вероятность попадания в заданный интервал нормально распределённой случайной величины?
178. Как вычисляется вероятность заданного отклонения нормально распределённой случайной величины от математического ожидания?
179. В чём заключается корреляционная зависимость между случайными величинами?
180. Что называется уравнением регрессии?
181. Как вычисляется коэффициент корреляции?
182. Какие свойства коэффициента корреляции вы знаете?
183. В чём заключается закон больших чисел?
184. Что называется объёмом выборки?
185. Какая выборка называется репрезентативной (представительной)?
186. Как вычисляются выборочная средняя и выборочная дисперсия для генеральной совокупности?

Гос. изд. лиц. №50 от 31.03.2004 г.

Подписано в печать

Формат 60× 90/16

Усл.печ.л. 1,5 уч.-изд.л.

Тираж 20 экз.

Заказ

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