

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Ивановский государственный химико-технологический университет»

Факультет химической техники и кибернетики

Кафедра высшей и прикладной математики

Утверждаю: проректор по УР

_____ Н.Р. Кокина

« » 2014 г.

Рабочая учебная программа дисциплины (модуля)

Математика

Направление подготовки

19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья

Профили подготовки

**Технология жиров, эфирных масел и
парфюмерно-косметических продуктов
Технология хлеба, кондитерских и
макаронных изделий**

Квалификация (степень) **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

1. Цели освоения дисциплины «Математика»

- дать студентам представление о методах алгебры и аналитической геометрии, используемых в практической деятельности;
- дать студентам абстрактные понятия математического анализа, такие как функция, предел функции, бесконечно малая и бесконечно большая величина, производная и дифференциал функции, определенный интеграл, используемые для описания и моделирования различных по своей природе практических задач;
- дать представление о дифференциальных уравнениях и методах их решения;
- ввести основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
- привить студентам навыки использования аналитических методов в практической деятельности;
- показать студентам универсальный характер основных понятий математики для получения комплексного представления о подходах к созданию математических моделей технических систем и объектов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла подготовки бакалавра по направлению «Продукты питания из растительного сырья».

Логическая и содержательно – методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями ООП выражается в следующем.

Дисциплине «Математика» предшествует общематематическая подготовка в объеме средней общеобразовательной школы или технического колледжа.

В результате освоения предшествующих дисциплин студент должен:

знать:

- основные понятия и методы элементарной математики, геометрии, алгебры и начал математического анализа;

уметь:

- производить действия с числами;
- использовать основные алгебраические тождества для преобразования алгебраических выражений;
- использовать тригонометрические тождества для преобразования тригонометрических выражений;
- решать линейные и квадратичные уравнения и неравенства;
- решать тригонометрические уравнения;
- выполнять геометрические построения;
- доказывать математические утверждения;

владеть:

- приемами вычислений на калькуляторе инженерного типа;
- навыками использования математических справочников.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин:

- Физика;
- Информатика
- Физическая химия
- Информационные технологии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Математика»

- Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10, ПК-1);
- Способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физик, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья (ПК-8);

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

-основные понятия и методы математического анализа, теории дифференциальных уравнений, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике, учитывая границы применимости математической модели; вероятностные модели для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели;

уметь:

- применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности, учитывая границы применимости математической модели;
- решать типовые задачи по основным разделам курса;

владеть:

- методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

4. Структура дисциплины «Математика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **12** зачетные единицы, 432 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	187	119	68
В том числе:			
Лекции	85	51	34
Практические занятия (ПЗ)	102	68	34
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа (всего)	245	133	112
В том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Расчетно-графические работы	60	20	40
Оформление отчетов по лабораторным работам			

Реферат			
Подготовка к текущим занятиям, коллоквиумам	125	73	52
Подготовка к экзамену	60	40	20
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет экзамен	зачет экзамен
Общая трудоемкость	часов	432	252
	зач. ед.	12	7
		180	5

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1 семестр		
1.	Аналитическая геометрия на плоскости.	Координаты на плоскости и в пространстве: аффинные, декартовы, полярные, цилиндрические. Уравнения прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках. Уравнение пучка прямых, уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.
2.	Введение в анализ	Операции над множествами. Основные числовые множества. Функции одной переменной. Основные элементарные функции, их графики. Сложная функция. Последовательности, предел числовой последовательности. Теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Первый и второй замечательный пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, связь между ними. Сравнение бесконечно малых величин. Раскрытие неопределенностей.
3.	Дифференциальное исчисление функций одного переменного.	Производная: определение, механический и геометрический смысл. Уравнение касательной к кривой. Обратная функция и ее дифференцирование. Таблица основных правил и формул дифференцирования. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его применение в приближенных вычислениях. Достаточные признаки монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое и достаточные условия.
4.	Элементы линейной и векторной алгебры	Матрицы: основные определения. Линейные операции над матрицами, свойства. Умножение матриц, свойства. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства. Понятие минора и алгебраического дополнения определителя. Разложение определителя по элементам строки или

		<p>столбца. Понятие определителя n-го порядка. Правило Крамера. Понятие вектора, длина вектора. Равенство векторов. Линейные операции над векторами. Базисы, разложение вектора по базису. Координаты вектора. Декартов базис. Линейные операции над векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов, свойства. Векторное произведение векторов, свойства. Смешанное произведение векторов, свойства.</p>
5.	Функции нескольких переменных.	<p>Область определения и график функции двух переменных. Линии и поверхности уровня. Частные производные и дифференциалы. Полное приращение и полный дифференциал, его применение. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Условные экстремумы; наибольшее и наименьшее значения функции $z = f(x, y)$ в замкнутой ограниченной области.</p>
6.	Интегральное исчисление функций одной переменной.	<p>Определение первообразной. Теорема о бесконечном множестве первообразных для данной функции. Понятие неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные свойства неопределенного интеграла. Интегрирование методами замены переменной и по частям. Рациональные дроби и их интегрирование. Понятие определенного интеграла и его основные свойства. Теорема о среднем. Площадь криволинейной трапеции. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.</p>
2 семестр		
7.	Дифференциальные уравнения	<p>Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: общее и частное решение (интеграл), задача Коши, формулировка теоремы существования и единственности решения уравнения $y' = f(x, y)$. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: общее и частное решение (интеграл), задача Коши, формулировка теоремы существования и единственности решения уравнения $y'' = f(x, y, y')$. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка: структура общего решения однородного и неоднородного уравнений. Линейные однородные дифференциальные</p>

		уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
8.	Случайные события и их вероятности.	Основные определения, связанные с понятием «случайное событие». Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Алгебра событий. Условные вероятности, независимые события. Формулы полной вероятности и Байеса. Повторение испытаний, формула Бернулли.
9.	Одномерные случайные величины и законы их распределения	Понятие о случайной величине. Ряд распределения дискретной случайной величины; функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, ее свойства. Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия случайной величины. Коэффициент вариации. Моменты случайной величины. Геометрическое, биномиальное распределения, распределения Пуассона и равномерное. Показательное и нормальное распределения
10.	Элементы математической статистики.	Задачи, решаемые математической статистикой. Выборочный метод. Простой статистический ряд. Статистическое распределение выборки, гистограмма. Точечные оценки параметров распределения, их характеристики (несмещенность, эффективность, состоятельность). Интервальные оценки параметров. Доверительный интервалы для математического ожидания нормального распределения.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов (модулей) данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Физика		+	+	+			+	+	+	
2.	Информатика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Физическая химия		+	+	+			+	+	+	
4.	Информационные технологии.	+		+						+	+

5.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Наименование раздела (модуля) дис-	Лекц.	Практ.	Лаб.	Семина	СРС	Все-
---	------------------------------------	-------	--------	------	--------	-----	------

п/п	дисциплины		зан.	зан.			го час.
1 семестр							
1.	Аналитическая геометрия на плоскости.	5	4			12	21
2.	Введение в анализ	8	10	-		13	31
3.	Дифференциальное исчисление функций одного переменного.	10	18	-		50	78
4.	Элементы линейной и векторной алгебры	8	12			10	30
5.	Функции нескольких переменных.	8	12			20	40
6.	Интегральное исчисление функций одной переменной.	12	12			28	52
2 семестр							
7.	Дифференциальные уравнения	10	14	-		35	59
8.	Случайные события и их вероятности.	6	6	-		21	33
9.	Одномерные случайные величины и законы их распределения	10	10	-		26	46
10.	Элементы математической статистики.	8	4	-		30	42

6. Лабораторный практикум

По данной дисциплине не предусматривается.

7. Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1 семестр		
Раздел 1	Уравнения прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.	3
	Контрольная работа №1	1
Раздел 2	Элементарные функции.	2
	Вычисление пределов.	4
	Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Сравнение б.м. Непрерывность функции. Точки разрыва функций.	3
	Контрольная работа №2	1
Раздел 3	Техника дифференцирования.	4
	Уравнение касательной. Механический смысл производной.	4
	Производные высших порядков. Дифференциал. Применение дифференциала.	4
	Исследование функций и построение графиков.	4
	Контрольная работа №3	2
	Выдача расчетной работы №1	

Раздел 4	Действия над матрицами: линейные операции, умножение.	2
	Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Разложение определителей по элементам строки. Вычисление произвольного определителя.	2
	Решение систем линейных уравнений с помощью правила Крамера.	2
	Линейные операции над векторами. Разложение векторов по базису. Линейные операции над векторами, заданными координатами.	1
	Скалярное произведение векторов, приложения: работа силы, угол между векторами.	1
	Векторное произведение векторов, приложения: площадь параллелограмма, момент силы.	1
	Смешанное произведение векторов, приложения: объем параллелепипеда.	1
	Контрольная работа №4	1
Раздел 5	Функции 2-х переменных, их графики. Линии уровня.	2
	Вычисление частных производных 1-го и 2-го порядков.	2
	Полный дифференциал, его применения в приближенных вычислениях.	2
	Экстремумы функций 2-х переменных.	2
	Производная по направлению. Градиент.	2
Раздел 6	Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование.	2
	Интегрирование методом подстановки.	2
	Интегрирование по частям.	2
	Интегрирование рациональных функций.	2
	Формула Ньютона-Лейбница	2
	Вычисление площадей фигур.	2
	Контрольная работа №5	2
2 семестр		
Раздел 7	Понятие частного и общего решения. Решение простейших дифференциальных уравнений $y' = f(x)$ и $y'' = f(x)$.	2
	Уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.	2
	Линейные уравнения 1-го порядка и уравнение Бернулли.	2
	Выдача расчетной работы №2	2
	Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.	2
	Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	2
	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	2
	Контрольная работа №6	2
Раздел 8	Вычисление вероятностей событий по классическому и геометрическому определениям.	2
	Относительная частота. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2
	Формула Бернулли.	1
	Контрольная работа №7	1
Раздел 9	Ряд распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин.	2

	Функция распределения. Плотность вероятности случайной величины.	2
	Числовые характеристики непрерывных с.в.	2
	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.	2
	Нормальное распределение.	1
	Контрольная работа №8	1
Раздел 10	Построение статистического ряда, эмпирической функции распределения, гистограммы. Отыскание точечных оценок $M(X)$, $D(X)$.	2
	Построение доверительного интервала для $M(X)$ и $D(X)$.	2
	Выдача расчетной работы №3	

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

По данной дисциплине курсовых проектов (работ) не предусматривается.

9. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Чтение лекций по данной дисциплине проводится традиционным способом.

Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к экзамену использовать электронный вариант конспекта лекций, подготовленный преподавателем в соответствии с планом лекций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д.

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любой практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Всего по текущей работе студент может набрать 50 баллов, в том числе:

- контрольные работы – всего 40 баллов;
- выполнение домашних самостоятельных заданий – 10 баллов.

Студент допускается к экзамену, если он набрал по текущей работе не менее 26 баллов. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет половину от максимального.

Для обеспечения самостоятельной работы студентов предлагается одна домашняя расчетная работа с индивидуальными заданиями. Общее количество заданий по каждой работе - более 50.

Тематика домашних самостоятельных работ:

Домашняя расчетная работа №1. Исследовать данную функцию и построить ее график.

Пример задания.

$$y = \frac{1 + x^2}{x}$$

Указание. Исследование провести по следующему плану:

1. Область определения.
2. Множество значений.
3. Четность/нечетность, периодичность/непериодичность.
4. Точки разрыва. Поведение функции вблизи точек разрыва.
5. Асимптоты функции.
6. Интервалы монотонности.
7. Точки экстремума.
8. Интервалы постоянной выпуклости.
9. Точки перегиба.

Домашняя расчетная работа №2. Математическое моделирование физических и химических процессов.

Пример задания.

Тело с нулевой температурой в момент времени $t = 0$ помещено в среду, температура которой меняется в зависимости от времени по закону $U = \frac{1}{1+t^2}$. Найти закон распределения температуры U тела (составить таблицу значений функции $U = U(t)$, построить ее график) за промежуток времени $[0; 1,5]$, если коэффициент теплопроводности $k = 1$. Вычисления вести с точностью $\Delta = 0,01$.

Указание. Математическая постановка задачи: функция $U = U(t)$ является решением следующей задачи Коши:

$$\begin{cases} \frac{dU}{dt} + U = \frac{1}{1+t^2} \\ U(0) = 0 \end{cases}$$

Домашняя расчетная работа №3: «Сбор и обработка статистических данных»

Пример задания.

Пусть X =[число букв в слове] – изучаемый количественный признак элементов генеральной совокупности = множества слов русского языка. В качестве выборки можно использовать произвольный текст, состоящий из $n = 100$ слов. С целью репрезентативности выборки можно исключить из текста все служебные слова: союзы, предлоги, местоимения. Итак, имеется выборка, объем которой равен $n = 100$. Расчетная работа состоит в последовательном выполнении следующих шагов:

1. Сбор статистических данных.
2. Составление вариационного ряда.
3. Составление простого статистического ряда частот, относительных частот, накопленных частот, накопленных относительных частот.
4. Построение полигона частот и накопленных частот.
5. Построение гистограммы частот $r = 5$.
6. Построение эмпирической функции распределения $F(x)$.

7. Вычисление точечных оценок параметров распределения X : \bar{x}_a , D_a , σ_a , s^2 .
8. Вычисление интервальных оценок параметров a и σ с надежностью $\gamma = 0,95$ в предположении, что X имеет нормальное распределение.

Тематика контрольных работ:

Контрольная работа № 1. Аналитическая геометрия на плоскости.

Пример задания.

1. Даны точки $A(1;-1)$, $B(0;3)$, $C(-2;1)$. Найти
 - 1.1 Уравнения сторон ΔABC
 - 1.2 Уравнение медианы AD
 - 1.3 Уравнение высоты AH
 - 1.4 Длину высоты AH
2. Написать каноническое уравнение эллипса с параметрами $a = 5$, $\varepsilon = 0,4$

Контрольная работа № 2. Пределы функций.

Пример задания.

1. Вычислить предел
 - 1.1 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 1}$
 - 1.2 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 1}$
 - 1.3 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - \sqrt{2 - x}}{x - 1}$
 - 1.4 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x}$
 - 1.5 $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{1/x}$
2. Сравнить бесконечно малые $\alpha = \sin^2 x$ и $\beta = 1 - \cos 2x$ при $x \rightarrow 0$
- 3.

Контрольная работа № 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Пример задания.

1. Найти производные данных функций
 - 1.1 $y = \frac{x^3 - \sqrt{x} + 2}{\sqrt[3]{x^2}}$, $y' = ?$
 - 1.2 $y = x^2 \cdot 2^{x-1}$, $y' = ?$
 - 1.3 $y = \sin^3 x$, $y'' = ?$
 - 1.4 $y = \frac{\sin 2x - \operatorname{tg} x}{\cos^2 x}$, $y'(\pi/4) = ?$
2. Написать уравнение касательной к графику данной функции в точке $x = x_0$

$$x^3 - y^2 + 2y = 0, \quad x_0 = -1$$
3. Записать дифференциал данной функции и вычислить его в точке $x = x_0$ для $\Delta x = 0,1$

$$y = x \sqrt{\sin(\pi x/2)}, \quad x_0 = 1$$
4. Вычислить пределы с помощью правила Лопиталя.

$$4.1 \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln^2 x}{x-1}$$

$$4.2 \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln^2 x}{x-1}$$

$$4.3 \lim_{x \rightarrow 0} x \ln^2 x$$

$$4.4 \lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin 2x)^{-x^2}$$

Контрольная работа № 4. Алгебра матриц и векторная алгебра.

Пример задания.

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $G = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти значение многочлена

$$P(X) = AX^2 + 2X - 3A \text{ при } X = G.$$

2. Решить систему линейных уравнений двумя способами:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 5 \\ -2x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 - x_3 = -2 \end{cases}$$

3. Даны точки $A(1;-1;2)$, $B(0;3;-1)$, $C(-2;0;1)$, $D(2;1;0)$. Найти

3.1. $|\vec{a}|$, где $\vec{a} = 2\vec{AB} - \vec{AC} + 3\vec{AD}$

3.2. $\cos \angle ABC$

3.3. $S_{\triangle ABC}$

3.4. V_{ABCD}

Контрольная работа № 5. Интегральное исчисление.

Пример задания.

1. Найти неопределенный интеграл

1.1 $\int \frac{x^3 - 2x\sqrt{x} + 1}{x} dx$

1.2 $\int x e^{-x^2} dx$

1.3 $\int x^2 \ln x dx$

1.4 $\int \cos^2 x dx$

1.5 $\int \frac{x^3 - 2x^2 + x - 3}{x^2 - 2x - 3} dx$

2. Вычислить определенный интеграл

2.1 $\int_{-1}^2 \frac{dx}{\sqrt{x+2}}$

2.2 $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \cos x \ln(\sin x) dx$

3. Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной данными линиями $x = 1$; $x = 4$; $xy = 4$

4. Вычислить несобственные интегралы

4.1 $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{x}}$

$$4.2 \int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$$

Контрольная работа №6. Дифференциальные уравнения

Пример задания.

1. Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения

1.1 $x(y-1)dx - (x+1)ydy = 0$

1.2 $y' - xy = x$

1.3 $y'' - \frac{y'}{x} = 0$

1.4 $y'' - y' - 2y = 0$

2. Найти частное решение, удовлетворяющее данным начальным условиям

2.1 $y' - y = xy^2, y(0) = 0$

2.2 $y'' + 4y = \sin x, y(0) = 0, y'(0) = 1$

Контрольная работа №7. Случайные события и их вероятности.

Пример задания.

1. В урне находится 3 белых и 5 черных шаров. Найти вероятность того, что среди четырех взятых случайным образом шаров будет

1.1. ровно 2 белых шара;

1.2. не менее 2-х белых шаров;

1.3. менее 2-х белых шаров.

2. Пусть A и B такие случайные события, что $P(AB) = \frac{1}{4}$, $P(\bar{A}) = \frac{1}{3}$ и $P(B) = \frac{1}{2}$.

Найти $P(A+B)$.

3. Из урны, содержащей 3 белых и 5 черных шаров, взят случайным образом шар, цвет которого неизвестен, и переложен в урну, содержащую 2 белых и 4 черных шара. Затем из второй урны взят шар. Найти вероятность того, что он белый.

4. Статистика утверждает, что 20% людей пенсионного возраста болеет раком. Чему равно среднее значение числа больных раком среди 1600 выбранных наугад пенсионеров? Чему равна вероятность того, что более чем 352 пенсионера из этих 1600 больны раком? (Отв. 320, 32, 0,023)

Контрольная работа №8. Случайные величины.

Пример задания.

1. Произведено 5 бросаний игральной кости. Пусть случайная величина X =[число выпадений менее 3-х очков при одном бросании]

1.1. Составить закон распределения случайной величины X .

1.2. Составить функцию распределения $F(x)$.

1.3. Найти $P(1 < X \leq 4)$

1.4. Вычислить $M(X)$ и $D(X)$.

2. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{àñèè } x \leq 1 \\ \frac{(x-1)^3}{8}, & \text{àñèè } 1 < x \leq 3 \\ 1, & \text{àñèè } x > 3 \end{cases}$$

2.1. Найти функцию плотности $f(x)$

2.2. Вычислить $P(1 < X \leq 2)$

2.3. Вычислить $M(X)$ и $D(X)$.

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение, причем $M(X) = 1$ и $D(X) = 0,25$. Найти интервал, в который значения X попадают с вероятностью $\gamma = 0,75$.

Для самостоятельной работы, при выполнении домашних работ, а также при подготовке к контрольным работам используются учебные материалы, приведенные ниже:

1. Минорский, В. П. Сборник задач по высшей математике. - Изд. 14-е, испр. - М.: Изд-во Физико-мат. лит., 2004. - 336 с.
3. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. : [учеб. пособие для вузов] .- 6-е изд. - М.: ОНИКС [и др.], 2007. - 304 с.
4. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов .- 12-е изд., перераб. - М.: Высш. образование, 2008. - 479 с.
5. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов .- 11-е изд., перераб. - М.: Высш. образование, 2008. - 405 с.
7. Введение в анализ : сборник тестовых и контрольных заданий по высшей математике / М-во образования и науки Рос. Федерации, Иван. гос. хим.-технол. ун-т. - Иваново: ИГХТУ, 2013. - 19 с.
8. Математика. Случайные величины: Метод. указ./ Иван. гос.хим.-техн.ун-т; сост.: Л.В. Чернышова, А.Н. Бумагина.-Иваново,2004.-44с.

Контрольно-измерительные материалы для итогового контроля

Итоговый экзамен по дисциплине проводится в виде письменного экзамена. Экзаменационный билет содержит 6 тестовых заданий и 4 задачи. Правильный ответ на каждое тестовое задание оценивается в 3 балла, решение каждой задачи оценивается из 8 баллов.

При оценке решения задачи письменного этапа экзамена учитывается правильность и полнота решения, правильность выбора метода решения, наличие необходимых пояснений, присутствие (если необходимо) графических иллюстраций, аккуратность оформления.

Пример экзаменационного билета (1 семестр).

Тестовые задания

Вопрос	Ответы
1. Угловой коэффициент прямой равен	1. Углу между прямой и осью Ox 2. Косинусу угла между прямой и осью Ox 3. Тангенсу угла между прямой и осью Ox 4. Коэффициенту при x в общем уравнении прямой.
2. Функция $y = f(x)$ непрерывна в точке $x = x_0$, если а. $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ существует и конечен б. $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$ с. $x_0 \in D(f)$	1. а 2. б 3. с 4. d

d. существует последовательность $\{x_n\} \rightarrow x_0$, для которой $\{f(x_n)\} \rightarrow f(x_0)$. Указать правильный ответ	
3. Пусть $\vec{n} = \vec{a} \times \vec{b}$. Укажите правильный ответ	1. Векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ компланарны 2. $ \vec{n} $ равен площади параллелограмма, построенного на векторах \vec{a}, \vec{b} 3. $ \vec{n} = \vec{a} \cdot \vec{b} $ 4. Векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ взаимно перпендикулярны
4. Даны векторы $\vec{a} = (1; -1; 0)$, $\vec{b} = (1; 0; -1)$ и $\vec{c} = (\lambda; 0; 1)$. Для какого значения λ они будут линейно зависимыми?	1. 1 2. 0 3. -1 4. любым
5. Пусть $z = f(x, y)$. Указать правильный ответ	1. $gradz = \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y}$ 2. $gradz = \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy$ 3. $gradz = \frac{\partial z}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial z}{\partial y} \vec{j}$ 4. $gradz = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \vec{i} + \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} \vec{j} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} \vec{k}$
6. Пусть $F(x)$ - какая-либо первообразная для $f(x)$. Какая из приведенных функций является первообразной для $f(ax+b)$?	1. $F(ax+b)$ 2. $aF(ax+b)$ 3. $\frac{F(ax+b)}{a}$ 4. $\frac{F(ax+b)}{a+b}$

Задачи

7. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $G = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти значение матричного многочлена

$$P(X) = AX^2 + 2X - 3A \text{ при } X = G.$$

8. Даны точки $A(1; -1; 2)$, $B(0; 3; -1)$, $C(-2; 0; 1)$, $D(2; 1; 0)$. Найти

1. $\cos \angle ABC$

2. $S_{\Delta ABC}$

3. V_{ABCD}

9. Найти данный неопределенный интеграл $\int x^2 \ln x dx$.

10. Вычислить данный определенный интеграл $\int_0^1 \frac{xdx}{\sqrt{x^2+1}}$

Пример экзаменационного билета (2 семестр).

Тестовые задания

Вопрос	Ответы
--------	--------

1. Дано дифференциальное уравнение $y''' = x$. Сколько произвольных постоянных должно содержать его общее решение?	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3
2. Одно из решений дифференциального уравнения $y'' - 2y' - 3y = 0$ имеет вид	1. $y = e^x$ 2. $y = e^{2x}$ 3. $y = e^{3x}$ 4. $y = e^{-3x}$
3. Чему равна вероятность каждого из элементарных случайных событий, если эксперимент имеет n исходов, и нет оснований считать, что один из исходов более вероятен, чем другой?	1. 1 2. $1/n$ 3. $(n-1)/n$ 4. n
4. Монета брошена 2 раза. Пространство элементарных событий состоит из (здесь o – выпал «орел», p – выпала «решка»)	1. $\{o, p\}$ 2. $\{o, p, op\}$ 3. $\{oo, pp, op, po\}$ 4. $\{2\}$
5. Случайная величина X является непрерывной, если	1. $F(x)$ - непрерывная функция 2. $f(x)$ - непрерывная функция 3. $f(x)$ - непрерывная и дифференцируемая функция 4. $f'(x)$ - непрерывная функция
6. Правило трех сигм для нормальной случайной величины X с параметрами a и σ утверждает, что	1. $P(X - a \leq 3\sigma) \approx 1$ 2. $P(X - a > 3\sigma) = 0,9973$ 3. $P(X \leq a) = 3\sigma$ 4. $3\sigma \approx 1$

Задачи

7. Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения

$$y' - xy = x$$

8. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее данным начальным условиям $y'' + 4y = 2x + 1$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.

9. Найти вероятность того, что после сбрасывания трех бомб мост будет разрушен, если для этого достаточно хотя бы одного попадания. Известно, что вероятность попадания первой бомбы равна 0,5, второй – 0,7 и третьей – 0,8.

10. Дана функция плотности $f(x) = \lambda\sqrt{x}$ для $x \in (0, 4)$ и $f(x) = 0$ для остальных значений x . Найти параметр λ .

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Основная

1. Минорский, В. П. Сборник задач по высшей математике. - Изд. 14-е, испр. - М.: Изд-во Физико-мат. лит., 2004. - 336 с.

3. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. : [учеб. пособие для вузов] .- 6-е изд. - М.: ОНИКС [и др.], 2007. - 304 с.

4. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов .- 12-е изд., перераб. .- М.: Высш. образование, 2008 .- 479 с.

5. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов .- 11-е изд., перераб. .- М.: Высш. образование, 2008 .- 405 с.

Дополнительная:

1. Гусак А.А. Высшая математика: В 2т.:Учеб.для вузов.Т.1.-2-е изд.,испр. -Минск: ТетраСистемс,2000.-543с.
2. Владимирский, Б. М. Математика. Общий курс : учеб. для бакалавров естественнонаучных направлений .- Изд. 4-е, стер. .- СПб. [и др.]: Лань, 2008 .- 959 с.
3. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учеб. пособие для вузов : в 2 т. .- Стереотип. изд. .- М.: Интеграл-Пресс, 2002 .- 544 с.

Методические указания:

4. Тесты по высшей математике. Часть 1: Метод. указ./Сост.: Е.В. Комарова, Е.Л. Никологорская. - Иваново: ИГХТУ,2009.-36 с. № 355.
5. Тесты по высшей математике. Часть 2: Метод. указ./Сост.: Е.В. Комарова, Е.Л. Никологорская. - Иваново: ИГХТУ,2009.-28 с. № 364.
6. Алгебра, система линейных уравнений, матрицы, определители. Методические указания к решению задач, сост. Ю.Г. Румянцев, изд. ИГХТУ, 2001, 40 стр.
7. Математика. Математический анализ: Метод. указ./Сост.: Б.Я.Солон -Иваново: ИГХТУ,2005.-42 с. № 939.
8. Дифференциальные уравнения: Метод. указ./Сост.: Е.М. Михайлов. -Иваново: ИГХТУ,2009.-24 с. №371.
9. Элементы математической статистики: Метод. указ./Сост.: Б.Я.Солон, В.В. Шергин. -Иваново: ИХТИ,1992.-42 с. N 106.
10. Математика. Случайные величины: Метод.указ./ Иван. гос.хим.-техн.ун-т; сост.: Л.В. Чернышова, А.Н. Бумагина.-Иваново,2004.-44с.

Электронные учебные ресурсы:

- электронная версия конспекта лекций;

1. Зуева Г.А., Мисаль В.М., Петрова Е.А. Интерполирование функций. Электронное учебное пособие ЭУ100/109. Иваново: ИГХТУ, 2010, <http://www.isuct.ru> 4 п.л.
2. Зуева Г.А., Кулакова С. В., Петрова Е.А. Метод наименьших квадратов и его применение. Электронное учебное пособие ЭУ037/09. Иваново: ИГХТУ, 2009, <http://www.isuct.ru/testlib/taxonomy/term/19>
3. Петрова Е.А. Расчетная программа «Метод наименьших квадратов» ЭПО 38/09, Иваново: ИГХТУ, 2009, <http://expert.isuct.ru/content/view/154/50>

программное обеспечение Mathlab, Mathematica, Maple, Statistica

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы образовательный математический сайт «Exponenta.ru»

<http://www.exponenta.ru/educat/free/free.asp>

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (квалификация «бакалавр»).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки .

Автор _____ Бумагина А.Н.
(подпись, ФИО)

Заведующий кафедрой _____ Зуева Г.А

Рецензент
д.т.н., проф. кафедры прикладной математики
Ивановского государственного
энергетического университета _____ Жуков В.П.
(подпись, ФИО)

Программа одобрена на заседании научно-методического совета по направлению 19.03.02
Продукты питания из растительного сырья от « ____ » _____ 201__ года, протокол
№ ____.

Председатель НМС _____ Макаров С.В..

Министерство образования и науки РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра высшей и прикладной математики

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
« 19 » 01 2015г.,
Протокол № 5
Заведующий кафедрой

(подпись)

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Математика
(наименование дисциплины)

19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья
(код и наименование направления подготовки)

Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов

Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий
(профиль/название магистерской программы)

бакалавр

(уровень подготовки)

Иваново, 2015

Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине Математика

№ п\п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины *	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства	
			Вид	Кол-во
1	Аналитическая геометрия на плоскости	ОК-10 ПК-8	Комплект контрольных заданий по вариантам	25
2	Введение в анализ	ОК-10 ПК-8	Комплект контрольных заданий по вариантам	25
3	Дифференциальное исчисление функций одного переменного.	ОК-10 ПК-8	Комплект контрольных заданий по вариантам Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	25 50
4	Элементы линейной и векторной алгебры	ОК-10 ПК-8	Комплект контрольных заданий по вариантам	25
5	Функции нескольких переменных	ОК-10 ПК-8	Комплект контрольных заданий по вариантам	25
6	Интегральное исчисление функций одной переменной.	ОК-10 ПК-8	Комплект контрольных заданий по вариантам	25
7	Дифференциальные уравнения	ОК-10 ПК-8	Комплект контрольных заданий по вариантам	25
8	Случайные события и их вероятности	ОК-10 ПК-8	Комплект контрольных заданий по вариантам	25

9	Одномерные случайные величины и законы их распределения	ОК-10 ПК-8	Комплект контрольных заданий по вариантам	25
10	Элементы математической статистики	ОК-10 ПК-8	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	25

*Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Всего по текущей работе студент может набрать 50 баллов, в том числе:

- контрольные работы – всего 40 баллов;
- выполнение домашних самостоятельных заданий – 10 баллов.

Студент допускается к экзамену, если он набрал по текущей работе не менее 26 баллов. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет половину от максимального.

Для обеспечения самостоятельной работы студентов предлагается одна домашняя расчетная работа с индивидуальными заданиями. Общее количество заданий по каждой работе - более 50.

Тематика домашних самостоятельных работ:

Домашняя расчетная работа №1. Исследовать данную функцию и построить ее график.

Пример задания.

$$y = \frac{1 + x^2}{x}$$

Указание. Исследование провести по следующему плану:

10. Область определения.
11. Множество значений.
12. Четность/нечетность, периодичность/непериодичность.
13. Точки разрыва. Поведение функции вблизи точек разрыва.
14. Асимптоты функции.
15. Интервалы монотонности.
16. Точки экстремума.
17. Интервалы постоянной выпуклости.
18. Точки перегиба.

Домашняя расчетная работа №2. Математическое моделирование физических и химических процессов.

Пример задания.

Тело с нулевой температурой в момент времени $t = 0$ помещено в среду, температура которой меняется в зависимости от времени по закону $U = \frac{1}{1+t^2}$. Найти закон распределения температуры U тела (составить таблицу значений функции $U = U(t)$, построить ее график) за промежуток времени $[0; 1,5]$, если коэффициент теплопроводности $k = 1$. Вычисления вести с точностью $\Delta = 0,01$.

Указание. Математическая постановка задачи: функция $U = U(t)$ является решением следующей задачи Коши:

$$\begin{cases} \frac{dU}{dt} + U = \frac{1}{1+t^2} \\ U(0) = 0 \end{cases}$$

Домашняя расчетная работа №3: «Сбор и обработка статистических данных»

Пример задания.

Пусть X =[число букв в слове] – изучаемый количественный признак элементов генеральной совокупности = множества слов русского языка. В качестве выборки можно использовать произвольный текст, состоящий из $n = 100$ слов. С целью репрезентативности

выборки можно исключить из текста все служебные слова: союзы, предлоги, местоимения. Итак, имеется выборка, объем которой равен $n = 100$. Расчетная работа состоит в последовательном выполнении следующих шагов:

9. Сбор статистических данных.
10. Составление вариационного ряда.
11. Составление простого статистического ряда частот, относительных частот, накопленных частот, накопленных относительных частот.
12. Построение полигона частот и накопленных частот.
13. Построение гистограммы частот $r = 5$.
14. Построение эмпирической функции распределения $F(x)$.
15. Вычисление точечных оценок параметров распределения X : \bar{x}_a , D_a , σ_a , s^2 .
16. Вычисление интервальных оценок параметров a и σ с надежностью $\gamma = 0,95$ в предположении, что X имеет нормальное распределение.

Тематика контрольных работ:

Контрольная работа № 1. Аналитическая геометрия на плоскости.

Пример задания.

1. Даны точки $A(1;-1)$, $B(0;3)$, $C(-2;1)$. Найти
 - 1.1 Уравнения сторон ΔABC
 - 1.2 Уравнение медианы AD
 - 1.3 Уравнение высоты AH
 - 1.4 Длину высоты AH
2. Написать каноническое уравнение эллипса с параметрами $a = 5$, $\varepsilon = 0,4$

Контрольная работа № 2. Пределы функций.

Пример задания.

4. Вычислить предел
 - 1.1 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 1}$
 - 1.2 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 1}$
 - 1.3 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - \sqrt{2 - x}}{x - 1}$
 - 1.4 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x}$
 - 1.5 $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{1/x}$
5. Сравнить бесконечно малые $\alpha = \sin^2 x$ и $\beta = 1 - \cos 2x$ при $x \rightarrow 0$
- 6.

Контрольная работа № 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Пример задания.

5. Найти производные данных функций

- 1.1 $y = \frac{x^3 - \sqrt{x} + 2}{\sqrt[3]{x^2}}$, $y' = ?$

- 1.2 $y = x^2 \cdot 2^{x-1}$, $y' = ?$

- 1.3 $y = \sin^3 x$, $y'' = ?$

$$1.4 \quad y = \frac{\sin 2x - \operatorname{tg} x}{\cos^2 x}, \quad y'(\pi/4) = ?$$

6. Написать уравнение касательной к графику данной функции в точке $x = x_0$

$$x^3 - y^2 + 2y = 0, \quad x_0 = -1$$

7. Записать дифференциал данной функции и вычислить его в точке $x = x_0$ для $\Delta x = 0,1$

$$y = x\sqrt{\sin(\pi x/2)}, \quad x_0 = 1$$

8. Вычислить пределы с помощью правила Лопиталя.

$$4.1 \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln^2 x}{x - 1}$$

$$4.2 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln^2 x}{x - 1}$$

$$4.3 \quad \lim_{x \rightarrow 0} x \ln^2 x$$

$$4.4 \quad \lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin 2x)^{-x^2}$$

Контрольная работа № 4. Алгебра матриц и векторная алгебра.

Пример задания.

5. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $G = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти значение многочлена

$$P(X) = AX^2 + 2X - 3A \quad \text{при} \quad X = G.$$

6. Решить систему линейных уравнений двумя способами:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 5 \\ -2x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 - x_3 = -2 \end{cases}$$

3. Даны точки $A(1;-1;2)$, $B(0;3;-1)$, $C(-2;0;1)$, $D(2;1;0)$. Найти

3.1. $|\vec{a}|$, где $\vec{a} = 2\vec{AB} - \vec{AC} + 3\vec{AD}$

3.2. $\cos \angle ABC$

3.3. $S_{\triangle ABC}$

3.4. V_{ABCD}

Контрольная работа № 5. Интегральное исчисление.

Пример задания.

5. Найти неопределенный интеграл

$$1.1 \quad \int \frac{x^3 - 2x\sqrt{x} + 1}{x} dx$$

$$1.2 \quad \int x e^{-x^2} dx$$

$$1.3 \quad \int x^2 \ln x dx$$

$$1.4 \quad \int \cos^2 x dx$$

$$1.5 \quad \int \frac{x^3 - 2x^2 + x - 3}{x^2 - 2x - 3} dx$$

6. Вычислить определенный интеграл

$$2.1 \int_{-1}^2 \frac{dx}{\sqrt{x+2}}$$

$$2.2 \int_{\pi/6}^{\pi/2} \cos x \ln(\sin x) dx$$

7. Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной данными линиями $x = 1$; $x = 4$; $xy = 4$

8. Вычислить несобственные интегралы

$$4.1 \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{x}}$$

$$4.2 \int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$$

Контрольная работа №6. Дифференциальные уравнения

Пример задания.

3. Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения

$$1.1 \ x(y-1)dx - (x+1)udy = 0$$

$$1.2 \ y' - xy = x$$

$$1.3 \ y'' - \frac{y'}{x} = 0$$

$$1.4 \ y'' - y' - 2y = 0$$

4. Найти частное решение, удовлетворяющее данным начальным условиям

$$2.1 \ y' - y = xy^2, \ y(0) = 0$$

$$2.2 \ y'' + 4y = \sin x, \ y(0) = 0, \ y'(0) = 1$$

Контрольная работа № 7. Случайные события и их вероятности.

Пример задания.

2. В урне находится 3 белых и 5 черных шаров. Найти вероятность того, что среди четырех взятых случайным образом шаров будет

1.1. ровно 2 белых шара;

1.2. не менее 2-х белых шаров;

1.3. менее 2-х белых шаров.

2. Пусть A и B такие случайные события, что $P(AB) = \frac{1}{4}$, $P(\bar{A}) = \frac{1}{3}$ и $P(B) = \frac{1}{2}$.

Найти $P(A+B)$.

7. Из урны, содержащей 3 белых и 5 черных шаров, взят случайным образом шар, цвет которого неизвестен, и переложен в урну, содержащую 2 белых и 4 черных шара. Затем из второй урны взят шар. Найти вероятность того, что он белый.

8. Статистика утверждает, что 20% людей пенсионного возраста болеет раком. Чему равно среднее значение числа больных раком среди 1600 выбранных наугад пенсионеров? Чему равна вероятность того, что более чем 352 пенсионера из этих 1600 больны раком? (Отв. 320, 32, 0,023)

Контрольная работа № 8. Случайные величины.

Пример задания.

4. Произведено 5 бросаний игральной кости. Пусть случайная величина X =[число выпадений менее 3-х очков при одном бросании]

1.1. Составить закон распределения случайной величины X .

- 1.2. Составить функцию распределения $F(x)$.
 1.3. Найти $P(1 < X \leq 4)$
 1.4. Вычислить $M(X)$ и $D(X)$.
 5. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{àñèè } x \leq 1 \\ \frac{(x-1)^3}{8}, & \text{àñèè } 1 < x \leq 3 \\ 1, & \text{àñèè } x > 3 \end{cases}$$

- 2.1. Найти функцию плотности $f(x)$
 2.2. Вычислить $P(1 < X \leq 2)$
 2.3. Вычислить $M(X)$ и $D(X)$.
 6. Случайная величина X имеет нормальное распределение, причем $M(X) = 1$ и $D(X) = 0,25$. Найти интервал, в который значения X попадают с вероятностью $\gamma = 0,75$.

Для самостоятельной работы, при выполнении домашних работ, а также при подготовке к контрольным работам используются учебные материалы, приведенные ниже:

1. Минорский, В. П. Сборник задач по высшей математике .- Изд. 14-е, испр. .- М.: Изд-во Физико-мат. лит., 2004 .- 336 с.
3. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. : [учеб. пособие для вузов] .- 6-е изд. .- М.: ОНИКС [и др.], 2007 .- 304 с.
4. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов .- 12-е изд., перераб. .- М.: Высш. образование, 2008 .- 479 с.
5. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов .- 11-е изд., перераб. .- М.: Высш. образование, 2008 .- 405 с.
7. Введение в анализ : сборник тестовых и контрольных заданий по высшей математике / М-во образования и науки Рос. Федерации, Иван. гос. хим.-технол. ун-т .- Иваново: ИГХТУ, 2013 .- 19 с.
8. Математика. Случайные величины: Метод.указ./ Иван. гос.хим.-техн.ун-т; сост.: Л.В. Чернышова, А.Н. Бумагина.-Иваново,2004.-44с.

Контрольно-измерительные материалы для итогового контроля

Итоговый экзамен по дисциплине проводится в виде письменного экзамена. Экзаменационный билет содержит 6 тестовых заданий и 4 задачи. Правильный ответ на каждое тестовое задание оценивается в 3 балла, решение каждой задачи оценивается из 8 баллов.

При оценке решения задачи письменного этапа экзамена учитывается правильность и полнота решения, правильность выбора метода решения, наличие необходимых пояснений, присутствие (если необходимо) графических иллюстраций, аккуратность оформления.

Пример экзаменационного билета (1 семестр).

Тестовые задания

Вопрос	Ответы
1. Угловой коэффициент прямой равен	1. Углу между прямой и осью Ox

	2. Косинусу угла между прямой и осью Ox 3. Тангенсу угла между прямой и осью Ox 4. Коэффициенту при x в общем уравнении прямой.
2. Функция $y = f(x)$ непрерывна в точке $x = x_0$, если а. $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ существует и конечен б. $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$ в. $x_0 \in D(f)$ г. существует последовательность $\{x_n\} \rightarrow x_0$, для которой $\{f(x_n)\} \rightarrow f(x_0)$. Указать правильный ответ	1. а 2. б 3. в 4. г
3. Пусть $\vec{n} = \vec{a} \times \vec{b}$. Укажите правильный ответ	1. Векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ компланарны 2. $ \vec{n} $ равен площади параллелограмма, построенного на векторах \vec{a}, \vec{b} 3. $ \vec{n} = \vec{a} \cdot \vec{b} $ 4. Векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ взаимно перпендикулярны
4. Даны векторы $\vec{a} = (1; -1; 0)$, $\vec{b} = (1; 0; -1)$ и $\vec{c} = (\lambda; 0; 1)$. Для какого значения λ они будут линейно зависимыми?	1. 1 2. 0 3. -1 4. любым
5. Пусть $z = f(x, y)$. Указать правильный ответ	1. $gradz = \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y}$ 2. $gradz = \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy$ 3. $gradz = \frac{\partial z}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial z}{\partial y} \vec{j}$ 4. $gradz = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \vec{i} + \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} \vec{j} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} \vec{k}$
6. Пусть $F(x)$ - какая-либо первообразная для $f(x)$. Какая из приведенных функций является первообразной для $f(ax+b)$?	1. $F(ax+b)$ 2. $aF(ax+b)$ 3. $\frac{F(ax+b)}{a}$ 4. $\frac{F(ax+b)}{a+b}$

Задачи

7. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $G = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти значение матричного многочлена

$$P(X) = AX^2 + 2X - 3A \text{ при } X = G.$$

8. Даны точки $A(1; -1; 2)$, $B(0; 3; -1)$, $C(-2; 0; 1)$, $D(2; 1; 0)$. Найти

1. $\cos \angle ABC$
2. $S_{\triangle ABC}$

3. V_{ABCD}

9. Найти данный неопределенный интеграл $\int x^2 \ln x dx$.

10. Вычислить данный определенный интеграл $\int_0^1 \frac{xdx}{\sqrt{x^2+1}}$

Пример экзаменационного билета (2 семестр).

Тестовые задания

Вопрос	Ответы
1. Дано дифференциальное уравнение $y''' = x$. Сколько произвольных постоянных должно содержать его общее решение?	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3
2. Одно из решений дифференциального уравнения $y'' - 2y' - 3y = 0$ имеет вид	1. $y = e^x$ 2. $y = e^{2x}$ 3. $y = e^{3x}$ 4. $y = e^{-3x}$
3. Чему равна вероятность каждого из элементарных случайных событий, если эксперимент имеет n исходов, и нет оснований считать, что один из исходов более вероятен, чем другой?	1. 1 2. $1/n$ 3. $(n-1)/n$ 4. n
4. Монета брошена 2 раза. Пространство элементарных событий состоит из (здесь o – выпал «орел», p – выпала «решка»)	1. $\{o, p\}$ 2. $\{o, p, op\}$ 3. $\{oo, pp, op, po\}$ 4. $\{2\}$
5. Случайная величина X является непрерывной, если	1. $F(x)$ - непрерывная функция 2. $f(x)$ - непрерывная функция 3. $f(x)$ - непрерывная и дифференцируемая функция 4. $f'(x)$ - непрерывная функция
6. Правило трех сигм для нормальной случайной величины X с параметрами a и σ утверждает, что	1. $P(X - a \leq 3\sigma) \approx 1$ 2. $P(X - a > 3\sigma) = 0,9973$ 3. $P(X \leq a) = 3\sigma$ 4. $3\sigma \approx 1$

Задачи

7. Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения

$$y' - xy = x$$

8. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее данным начальным условиям $y'' + 4y = 2x + 1$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.

9. Найти вероятность того, что после сбрасывания трех бомб мост будет разрушен, если для этого достаточно хотя бы одного попадания. Известно, что вероятность попадания первой бомбы равна 0,5, второй – 0,7 и третьей – 0,8.

10. Дана функция плотности $f(x) = \lambda\sqrt{x}$ для $x \in (0, 4)$ и $f(x) = 0$ для остальных значений x . Найти параметр λ .