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

Математика, часть 2

Направление подготовки **18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Профиль подготовки **Защита окружающей среды и промышленная экология**

Квалификация (степень) **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Иваново, 2014

1. Цели освоения дисциплины «Математика, часть 2»

- дать студентам основные понятия теории вероятностей и математической статистики, используемые для описания и моделирования различных по своей природе математических задач;
- привить студентам навыки использования вероятностного подхода и статистических методов в практической деятельности;
- показать студентам универсальный характер вероятностных и статистических методов для получения комплексного представления при создании математических моделей экономических систем и объектов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Математика, часть 2» входит в вариативную часть математического и естественнонаучного цикла подготовки бакалавра по направлению «Химическая технология».

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

Дисциплине «Математика, часть 2» предшествует общематематическая подготовка в объеме средней общеобразовательной школы или технического колледжа, а также дисциплина

- Математика

В результате освоения предшествующих дисциплин студент должен:

знать:

- основные понятия и методы элементарной математики, геометрии, алгебры и начал математического анализа;
- основные понятия линейной алгебры: матрица, определитель, линейное пространство;
- основные понятия математического анализа: предел, производная и дифференциал, первообразная и интеграл;

уметь:

- производить действия с числами;
- использовать основные алгебраические тождества для преобразования алгебраических выражений;
- выполнять геометрические построения;
- доказывать математические утверждения;
- дифференцировать и интегрировать функции;

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, часть 2»

- Культура мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;

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, часть2»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	68	68
В том числе:		
Лекции	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	112	112
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы	40	40
Оформление отчетов по лабораторным работам		
Реферат		
Подготовка к текущим занятиям, коллоквиумам	52	52
Подготовка к экзамену	20	20
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экзамен
Общая трудоемкость часов	180	180

зач. ед.	5	5

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	**Элементы дискретной математики**	Особенности задач, решаемых дискретной математикой и методов их решения. Основные формулы комбинаторики. Основные определения и сведения из теории множеств: действия над множествами; отношения, свойства бинарных отношений; отношения эквивалентности и порядка. Алгебра высказываний (логические операции, их свойства). Основные определения и сведения из теории графов: ориентированные и неориентированные графы. Основные определения и сведения о грамматиках и языках: определение формальной грамматики, описание ее графом; язык, порождаемый грамматикой. Основные определения и сведения о конечных автоматах.
2.	**Случайные события и их вероятности.**	Основные определения, связанные с понятием «случайное событие». Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Примеры. Статистическое и геометрическое определения вероятности. Алгебра событий. Аксиоматика А.Н. Колмогорова, выполнение аксиом для классической, статистической и геометрической вероятностей. Основные следствия аксиом. Условные вероятности, независимые события. Формулы полной вероятности и Бейеса. Повторение испытаний, формула Бернулли. Наивероятнейшее число появлений события.
3.	**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.
4.	**Элементы математической статистики.**	Задачи, решаемые математической статистикой. Выборочный метод. Простой статистический ряд. Статистическое распределение выборки, гистограм-

		ма. Точечные оценки параметров распределения, их характеристики (несмещенность, эффективность, состоятельность). Метод наибольшего правдоподобия. Интервальные оценки параметров. Доверительный интервалы для математического ожидания нормального распределения. Постановка и методы решения задачи проверки статистических гипотез. Проверка гипотез о значениях параметров нормального распределения. Статистическая зависимость случайных величин. Коэффициент корреляции. Выборочный коэффициент корреляции. Линия регрессии; уравнение прямой линии регрессии.

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**
1.	Физика	+	+	+	+
2.	Информатика	+	+	+	
3.	Физическая химия		+	+	+
4.	Информационные технологии.	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семин	СРС	Всего час.
1.	**Элементы дискретной математики**	4	4			4	12
2.	**Случайные события и их вероятности.**	10	10	-		10	30
3.	**Одномерные случайные величины и законы их распределения**	10	12	-		10	32
4.	**Элементы математической статистики.**	10	8			30	48

6. Лабораторный практикум

По данной дисциплине не предусматривается.

7. Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
Раздел 1	Основные формулы комбинаторики. Действия над множествами. Диаграммы Эйлера. Алгебра высказываний (логические операции, их свойства). Ориентированные и неориентированные графы.	2 2
Раздел 2	Вычисление вероятностей событий по классическому и геометрическому определениям. Относительная частота. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Бейеса. Формула Бернулли. Контрольная работа №1	2 2 2 2 2
Раздел 3	Ряд распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Функция распределения. Плотность вероятности случайной величины. Числовые характеристики непрерывных с.в. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Нормальное распределение. Равномерное распределение. Функции одного случайного аргумента. Контрольная работа №2	2 2 2 2 2 2
Раздел 4	Построение статистического ряда, эмпирической функции распределения, гистограммы. Отыскание точечных оценок $M(X), D(X)$. Построение доверительного интервала для $M(X)$ и $D(X)$. Проверка гипотез: $M(X)=a_0$; $M(X)=M(Y)$ для нормальных с.в. X и Y. Проверка гипотезы о нормальном распределении (критерий согласия Пирсона). Выдача расчетной работы №1	2 2 2 2

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 соответствие 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: «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: $\overline{x_{\hat{a}}}$, $D_{\hat{a}}$, $\sigma_{\hat{a}}$, s^2.
8. Вычисление интервальных оценок параметров a и σ с надежностью $\gamma = 0{,}95$ в предположении, что X имеет нормальное распределение.
9. Проверка статистической гипотезы $M(X) = a_0$ в предположении, что X имеет нормальное распределение.
10. Проверка гипотезы о нормальном распределении случайной величины X с помощью критерия согласия Пирсона.

Тематика контрольных работ:

Контрольная работа № 1. 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 $\boldsymbol{P}(AB)=\frac{1}{4}$, $\boldsymbol{P}(\overline{A})=\frac{1}{3}$ и $\boldsymbol{P}(B)=\frac{1}{2}$. Найти $\boldsymbol{P}(A+B)$.

3. Игральная кость бросается два раза. Какова вероятность того, что

   3.1. сумма выпавших очков больше 10, при условии, что один раз выпадает шестерка?

   3.2. сумма выпавших очков больше 10, при условии, что при первом бросании выпадает шестерка?

   3.3. сумма выпавших очков меньше 7, при условии, что один раз выпадает тройка?

4. 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.

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

Контрольная работа № 2. 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 $\boldsymbol{P}(1<X\le 4)$

   1.4. Вычислить $M(X)$ и $D(X)$.

2. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x)=\begin{cases}0, & \text{если } x\le 1\\ \dfrac{(x-1)^3}{8}, & \text{если } 1<x\le 3\\ 1, & \text{если } x>3\end{cases}$$

   2.1. Найти функцию плотности $f(x)$

   2.2. Вычислить $\boldsymbol{P}(1<X\le 2)$

   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. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов .- 12-е изд., перераб. .- М.: Высш. образование, 2007 .- 479 с.
2. . Случайные события и их вероятности**:** метод. указания / А.Н. Бумагина, Л.В. Чернышова; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т. – Иваново,2009. – 28 с.№383.

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.

Тестовые задания

Вопрос	Ответы
1. 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
2. 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. $\{2\}$
3. Из колоды в 36 карт выбирается случайно одна карта. Какова вероятность того, что это будет дама при условии, что эта карта имеет масть пики?	1. $1/36$ 2. $1/9$ 3. $1/4$ 4. $4/9$
4.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
5. У какой случайной величины $M(X)=D(X)$	1. Константы 2. Пуассоновской 3. Биномиальной 4. Нормальной
6. Правило трех сигм для нормальной случайной величины X с параметрами a и σ утверждает, что	1. $\boldsymbol{P}(\lvert X-a\rvert \le 3\sigma)\approx 1$ 2. $\boldsymbol{P}(\lvert X-a\rvert > 3\sigma)=0{,}9973$ 3. $\boldsymbol{P}(\lvert X\rvert \le a)=3\sigma$ 4. $3\sigma\approx 1$

Задачи

7. 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.
8. 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.
9. Дана функция плотности $f(x) = \lambda\sqrt{x}$ для $x \in (0, 4)$ и $f(x) = 0$ для остальных значений x. Найти параметр λ.
10. Случайная величина X имеет нормальное распределение, причем $M(X) = 1$ и $D(X) = 0{,}25$. Найти интервал, в который значения X попадают с вероятностью $\gamma = 0{,}75$.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Основная:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов .- 12-е изд., перераб. .- М.: Высш. образование, 2007 .- 479 с.

Дополнительная:

2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов .- Изд. 5-е, стер. .- М.: Высш. шк., 2000 .- 400 с.
3. Колемаев В.А., Староверов О.В.,Турундаевский В.Б. Теория вероятностей и математическая статистика - М. «Высшая школа»,1991.-400с.
4. Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах:В 2 ч.: Учеб. пособие для вузов./Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я.- 3-е изд., пераб. и доп. - М.: Высш. шк.,1980.-320 с.

.

Методические указания:

1. Случайные события и их вероятности**:** метод. указания / А.Н. Бумагина, Л.В. Чернышова; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т. – Иваново,2009. – 28 с.№383

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной видеопроектором

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образовательного образования по направлению подготовки 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (квалификация «бакалавр»).

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

Автор _____Михайлов Е.М.. ___
(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 секции научно-методического совета по направлению 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии от « _____» _____ 201__ года, протокол №____.

Председатель секции НМС _____Гриневич В.И.

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, часть 2
(наименование дисциплины)

18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающиепроцессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
(код и наименование направления подготовки)

Защита окружающей среды и промышленная экология
(профиль/название магистерской программы)

бакалавр
(уровень подготовки)

Иваново, 2015

Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине Математика, часть 2

1	Элементы дискретной математики	ОК-10			
2	Случайные события и их вероятности.	ОК-10		Комплект контрольных заданий по вариантам	25
3	Одномерные случайные величины и законы их распределения	ОК-10		Комплект контрольных заданий по вариантам	25
4	Элементы математической статистики.	ОК-10		Комплект заданий для выполне-ния расчетно-графической работы	25

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: «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:

11. Сбор статистических данных.
12. Составление вариационного ряда.
13. Составление простого статистического ряда частот, относительных частот, накопленных частот, накопленных относительных частот.
14. Построение полигона частот и накопленных частот.
15. Построение гистограммы частот $r = 5$.
16. Построение эмпирической функции распределения $F(x)$.
17. Вычисление точечных оценок параметров распределения *X*: $\overline{x_{\hat{a}}}$, $D_{\hat{a}}$, $\sigma_{\hat{a}}$, s^2.
18. Вычисление интервальных оценок параметров *a* и σ с надежностью $\gamma = 0{,}95$ в предположении, что *X* имеет нормальное распределение.
19. Проверка статистической гипотезы $M(X) = a_0$ в предположении, что *X* имеет нормальное распределение.
20. Проверка гипотезы о нормальном распределении случайной величины *X* с помощью критерия согласия Пирсона.

Тематика контрольных работ:

Контрольная работа № 1. Случайные события и их вероятности.

Пример задания.

6. 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.
7. Пусть *A* и *B* такие случайные события, что $\boldsymbol{P}(AB) = \frac{1}{4}$, $\boldsymbol{P}(\overline{A}) = \frac{1}{3}$ и $\boldsymbol{P}(B) = \frac{1}{2}$. Найти $\boldsymbol{P}(A + B)$.
8. Игральная кость бросается два раза. Какова вероятность того, что
   3.1. сумма выпавших очков больше 10, при условии, что один раз выпадает

шестерка?

3.2. сумма выпавших очков больше 10, при условии, что при первом бросании выпадает шестерка?

3.3. сумма выпавших очков меньше 7, при условии, что один раз выпадает тройка?

9. 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.

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

Контрольная работа № 2. 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 $\boldsymbol{P}(1 < X \le 4)$

   1.4. Вычислить $M(X)$ и $D(X)$.

5. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \le 1 \\ \dfrac{(x-1)^3}{8}, & \text{если } 1 < x \le 3 \\ 1, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

   2.1. Найти функцию плотности $f(x)$

   2.2. Вычислить $\boldsymbol{P}(1 < X \le 2)$

   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. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов .- 12-е изд., перераб. .- М.: Высш. образование, 2007 .- 479 с.

2. . Случайные события и их вероятности**:** метод. указания / А.Н. Бумагина, Л.В. Чернышова; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т. – Иваново,2009. – 28 с.№383.

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.

Тестовые задания

Вопрос	Ответы
1. 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
2. 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. $\{2\}$
3. Из колоды в 36 карт выбирается случайно одна карта. Какова вероятность того, что это будет дама при условии, что эта карта имеет масть пики?	1. $1/36$ 2. $1/9$ 3. $1/4$ 4. $4/9$
4.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
5. У какой случайной величины $M(X)=D(X)$	1. Константы 2. Пуассоновской 3. Биномиальной 4. Нормальной
6. Правило трех сигм для нормальной случайной величины X с параметрами a и σ утверждает, что	1. $\boldsymbol{P}(\lvert X-a\rvert \le 3\sigma)\approx 1$ 2. $\boldsymbol{P}(\lvert X-a\rvert > 3\sigma)=0{,}9973$ 3. $\boldsymbol{P}(\lvert X\rvert \le a)=3\sigma$ 4. $3\sigma\approx 1$

Задачи

7. 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.

8. 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.

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

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