

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)

Колледж ВятГУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

Вахрушева Л.В.

31.08. 2019 г.

рег. №3-09.02.07.51\_2019\_0008

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория вероятностей и математическая статистика**

для специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

Форма обучения

очная

2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и в соответствии с примерной образовательной программой (при наличии) по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Разработчик: Сергеева Елизавета Григорьевна, преподаватель колледжа ВятГУ

Рассмотрено и рекомендовано ЦК математических и информационных дисциплин, протокол №1 от 31.08.2019 г.

председатель ЦК  /Сергеева Е.Г.  
подпись ФИО

© Вятский государственный университет (ВятГУ), 2019  
© Сергеева Е.Г., 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	<b>13</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	<b>14</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Теория вероятностей и математическая статистика

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС и примерной образовательной программой (при наличии) по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

«Теория вероятностей и математическая статистика» – учебная дисциплина математического и общего естественнонаучного цикла, основной части образовательной программы.

### 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;
- использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач;
- применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- элементы комбинаторики;
- понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность;
- алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности;
- схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу (теорему) Байеса;
- понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики;
- законы распределения непрерывных случайных величин;
- центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.
- понятие вероятности и частоты.

### 1.4. Формируемые компетенции

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов по очной форме обучения
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>46</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>36</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	22
семинарские занятия	-
практические занятия	14
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>8</b>
Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет	

### 2.2. Тематический план учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Название разделов / тем учебной дисциплины	Вид учебной работы	Объем часов			Уровень освоения
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Заочная форма обучения с использованием ДОТ	
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Элементы комбинаторики	Теоретическое обучение	4	-	-	2
	Практические занятия	2	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	-	-	
Тема 2. Основы теории вероятностей	Теоретическое обучение	4	-	-	2
	Практические занятия	4	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	-	-	
Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ)	Теоретическое обучение	4	-	-	2
	Практические занятия	2	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	-	-	
Тема 4. Непрерывные	Теоретическое обучение	4	-	-	2

случайные величины (НСВ)	Практические занятия	2	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	-	-	
Тема 5. Математическая статистика	Теоретическое обучение	6	-	-	2
	Практические занятия	4	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	-	-	
<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>	-	-	
<b>Итого</b>		<b>46</b>	-	-	

### 2.3. Матрица формируемых общих и профессиональных компетенций в процессе изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Разделы / темы учебной дисциплины	Общие компетенции					
	ОК 01.	ОК 02.	ОК 04.	ОК 05.	ОК 09.	ОК 10.
Тема 1.	+	+	+	+	+	+
Тема 2.	+	+	+	+	+	+
Тема 3.	+	+	+	+	+	+
Тема 4.	+	+	+	+	+	+
Тема 5.	+	+	+	+	+	+

### 2.4. Содержание разделов / тем учебной дисциплины

#### Тема 1. Элементы комбинаторики

**Содержание учебного материала:** введение в теорию вероятностей. Упорядоченные выборки (размещения). Перестановки. Неупорядоченные выборки (сочетания).

**Практическое занятие:** подсчёт числа комбинаций.

Примерные задания.

1. Сколько существует способов выбора трех студентов из 10 на конференцию?
2. Имеем множество, состоящее из трех элементов  $\{1, 2, 3\}$ . Сколько из трех предложенных цифр можно составить различных чисел с неповторяющимися цифрами:
  - а) трехзначных;
  - б) двузначных?

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала, решение задач.

**Формы текущего контроля по теме:** практическая работа.

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение случайного события.
2. Назовите отличие упорядоченных выборок от неупорядоченных. Какие формулы используются при расчете?
3. Что такое перестановки?

#### Тема 2. Основы теории вероятностей

**Содержание учебного материала:** случайные события. Классическое определение вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Вычисление вероятностей

сложных событий. Схемы Бернулли. Формула Бернулли. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли.

**Практическое занятие:** вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики. Вычисление вероятностей сложных событий.

Примерные задания.

1. В урне 4 белых и 6 черных шара. Извлекли одновременно 3 шара. Найти вероятность того, что: а) все шары белые; б) все шары черные; в) один белый и два черных.

2. Изучали вероятность рождения мальчика. Среди 1000 новорожденных мальчик появился в 515 случаях. Чему равна вероятность рождения девочки?

3. Пусть в квадрат, со стороной 3 см вписан круг. Найти вероятность того, что точка, случайным образом брошенная в квадрат, попадет в круг.

4. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Оба они делают по одному выстрелу по мишени. Найти вероятности событий: А – в мишени две пробоины; В – в мишени только одна пробоина; С – в мишени хотя бы одна пробоина.

5. Имеются две партии однотипных изделий. Первая партия состоит из 60 изделий, среди которых 10 бракованных, вторая из 40 изделий, среди которых 5 бракованных. Из первой партии берется случайным образом 25 изделий, а из второй – 15. Эти изделия смешиваются и образуется новая смешанная партия, 14 из которой берется наугад одно изделие. Найти вероятность того, что оно будет бракованным.

6. Среди поступающих на сборку деталей с I станка 0,1% бракованных, со II – 0,2%; с III – 0,25%, с IV – 0,5%. Производительности их относятся соответственно, как 4:3:2:1. Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. На каком станке вероятнее всего она изготовлена?

7. Игральную кость подбрасывают 10 раз. Найти вероятность того, что: а) шесть очков выпадет ровно 3 раза; б) шесть очков выпадет хотя бы один раз.

8. Для нормальной работы автобазы на линии должно быть не менее 8 автомашин, а их имеется 10. Вероятность того, что автомашина на линию не выйдет равна 0,1. Найти вероятность нормальной работы автобазы в ближайший день.

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала, решение задач.

**Формы текущего контроля по теме:** практическая работа, письменный опрос.

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Классическое определение вероятности события.
2. Алгебра событий: сумма, произведение событий.
3. Несовместные события.
4. Полная группа событий.
5. Противоположные события.
6. Классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности события.
7. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий.

8. Условная вероятность. Независимые события. Теорема умножения вероятностей.

9. Вероятность произведения конечного числа событий.

10. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

11. Испытания Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

12. Формула Пуассона.

### **Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ)**

**Содержание учебного материала:** дискретная случайная величина (ДСВ). Графическое изображение распределения ДСВ. Функции от ДСВ. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение ДСВ. Понятие биномиального распределения, характеристики. Понятие геометрического распределения, характеристики.

**Практическое занятие:** построение закона распределения и функция распределения ДСВ. Вычисление основных числовых характеристик ДСВ.

Примерные задания.

1. Стрелок производит три выстрела в мишень. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле одинакова и равна 0,8. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – число попаданий в цель при 3-х выстрелах. построить многоугольник распределения вероятностей. Составить функцию распределения  $F(x)$  и построить её график.

2. Команда состоит из двух стрелков. Первый стрелок выбивает 8, 9, 10 очков с вероятностями 0,1; 0,4; 0,5. Второй стрелок выбивает 9, 10 очков с вероятностями 0,4; 0,6. Результаты стрельбы одного стрелка не влияют на результаты стрельбы второго. Составить закон распределения числа очков, выбиваемых этой командой, если стрелки сделают по одному выстрелу.

3. В ящике находятся 5 белых и 15 черных шаров одинаковых на ощупь. Случайным образом вынули сразу три шара. Найти математическое ожидание случайной величины.

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала, решение задач.

**Формы текущего контроля по теме:** практическая работа.

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Понятие случайной величины.
2. Дискретная случайная величина.
3. Закон распределения дискретной случайной величины.
4. Функция распределения дискретной случайной величины.
5. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
6. Свойства математического ожидания.
7. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
8. Основные законы распределения вероятностей дискретной случайной величины: Бернулли, биномиальное, геометрическое, распределение Пуассона.

#### **Тема 4. Непрерывные случайные величины (НСВ)**

**Содержание учебного материала:** понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности. Центральная предельная теорема.

**Практическое занятие:** вычисление числовых характеристик НСВ. Построение функции плотности и интегральной функции распределения.

Примерные задания.

1. Цена деления шкалы амперметра равна 0,1 ампера. Показания амперметра округляют до ближайшего целого деления. Найти вероятность того, что при вычислениях будет сделана ошибка, не превышающая по абсолютной величине 0,02 ампера.

2. Закон распределения случайной величины  $X$  задается дифференциальной функцией

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{18}}$$

Найти: а) числовые характеристики случайной величины; б) интегральную функцию распределения; в) интервал, в который с вероятностью 0,96 попадет случайная величина в результате испытаний.

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала, решение задач.

**Формы текущего контроля по теме:** практическая работа.

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
2. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
3. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
4. Числовые характеристики случайной величины.



## 5. Основные законы распределения непрерывной случайной величины.

### Тема 5. Математическая статистика

**Содержание учебного материала:** задачи и методы математической статистики. Виды выборки. Числовые характеристики вариационного ряда.

**Практическое занятие:** построение эмпирической функции распределения. Вычисление числовых характеристик выборки. Точечные и интервальные оценки.

Примерное задание.

В результате измерений некоторой случайной величины  $X$  получена выборка: 165; 167; 163; 158; 170; 169; 174; 185; 176; 177; 180; 176; 175; 163; 170; 165; 175; 169; 173; 180; 172; 156; 168; 171; 160; 165; 170; 178; 182; 150; 155; 171; 166; 162; 160; 175; 172; 170; 165; 167; 184; 169; 177; 161; 174; 175; 170; 172; 171; 154.

- а) Составить интервальный ряд распределения частот.
- б) Найти эмпирическую функцию распределения выборки и построить ее график.
- в) Построить полигон и гистограмму относительных частот.
- г) Вычислить числовые характеристики выборки: выборочную среднюю; выборочную дисперсию; выборочное среднее квадратическое отклонение.
- д) Найти точечные оценки параметров распределения выборки.
- е) Выдвинув гипотезу о виде распределении выборки, проверить ее критерием согласия Пирсона и критерием согласия Колмогорова при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
- ж) Построить на одном чертеже с гистограммой относительных частот график теоретической плотности вероятностей. Сделать выводы.
- з) Найти интервальные оценки параметров распределения выборки при уровне значимости  $\alpha = 0,05$

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала, решение задач.

**Формы текущего контроля по теме:** практическая работа.

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Генеральная совокупность и выборка.
2. Варианта и вариационный ряд.
3. Статистическое распределение выборки.
4. Эмпирическая функция распределения.
5. Полигон частот. Гистограмма частот.
6. Выборочная плотность распределения. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Эмпирические моменты.
7. Обоснование статистической устойчивости основных выборочных характеристик (их сходимости по вероятности к теоретическим значениям).

## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и практические занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью практических занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении. Практические занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические задания и т.п. Для успешного проведения практического занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические занятия предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например, подготовка докладов; написание рефератов; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, компетенций.

Система оценки качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение семестра.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых знаний, умений и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение семестра.

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия кабинета математических дисциплин.

Основное оборудование кабинета математических дисциплин:

- рабочие места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебная доска;
- комплект классных инструментов.

Учебно-наглядные пособия:

- комплект геометрических тел;
- комплекты таблиц.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов

Основная литература:

1. Спирина, Марина Савельевна. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / М. С. Спирина, П. А. Спирин. - Москва: Академия, 2017. - 352 с.
2. Спирина, Марина Савельевна. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / М. С. Спирина, П. А. Спирин. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2018. - 352 с.

Дополнительная литература:

1. Чернецов М.М., Математика: учебное пособие для учащихся начальных и средних профессиональных образовательных учреждений / Чернецов М.М., Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитоновна Е.Е.; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Российский государственный университет правосудия; под ред. Чернецов М.М. - Москва: Российский государственный университет правосудия, 2015. - 342 с.
2. Спирина, Марина Савельевна. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: сб. задач: учеб. пособие / М. С. Спирина, П. А. Спирин. - Москва: Академия, 2018. - 192 с.
3. Спирина, Марина Савельевна. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: сб. задач / М. С. Спирина, П. А. Спирин. - Москва: Академия, 2017. - 183 с.

##### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [Электронный ресурс] /-Режим доступа: <https://www.vyatsu.ru/nash-universitet/obrazovatel'naya-deyatel-nost/kolledzh/09-02-07-informatsionnyie-sistemyi-i-programmirova.html>

##### Перечень электронно-библиотечных систем (ресурсов) и баз данных для самостоятельной работы

Используемые сторонние электронные библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
2. ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
4. ЭБС «ЮРАЙТ» (<http://biblio-online.ru>)
5. ЭБС «Академия» (<http://www.academia-moscow.ru/elibrary/>)

6. Свободный каталог периодики библиотек России (<http://ucpr.arbicon.ru/>)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Результаты обучения	Формы и методы контроля для оценки результатов обучения
<p><b>Освоенные умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;</li><li>– использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач;</li><li>– применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.</li></ul> <p><b>Усвоенные знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– элементы комбинаторики;</li><li>– понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность;</li><li>– алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности;</li><li>– схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу (теорему) Байеса;</li><li>– понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики;</li><li>– законы распределения непрерывных случайных величин;</li><li>– центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.</li><li>– понятие вероятности и частоты.</li></ul>	<p>Дифференцированный зачет в форме тестирования.</p>

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«Теория вероятностей и математическая статистика»**

**1. Общие положения**

Формы и процедуры промежуточной аттестации по дисциплине разрабатываются преподавателями и доводятся до сведения обучающихся в течение первых двух месяцев от начала обучения.

Промежуточный контроль по учебной дисциплине осуществляется в форме дифференцированного зачета.

Виды заданий промежуточной аттестации: тест.

**2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения**

**2.1. Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета**

**Цель процедуры:**

Целью промежуточной аттестации по учебной дисциплине является оценка уровня усвоения обучающимися знаний и освоения умений в результате изучения учебной дисциплины.

**Субъекты, на которые направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину. В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

**Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины в период промежуточной аттестации, в соответствии с календарным учебным графиком.

**Требования к помещениям материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к кабинету для проведения процедуры и необходимости специализированных материально-технических средств определяются преподавателем, ведущим дисциплину.

**Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину.

**Требования к фонду оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем разрабатывается фонд оценочных средств для оценки знаний и умений, который включает примерные вопросы и задания.

**Описание проведения процедуры:**

Каждый обучающийся должен в меру имеющихся знаний и умений выполнить предложенные задания в установленное преподавателем время.

**Шкалы оценки результатов проведения процедуры:**

Результаты проведения дифференцированного зачета оцениваются преподавателем с применением четырехбалльной шкалы в соответствии с критериями оценки.

### 3. Контроль и оценка образовательных результатов

Для контроля и оценки образовательных результатов по учебной дисциплине разрабатываются фонды оценочных средств, которые позволяют оценить все предусмотренные рабочей программой умения и знания.

#### 3.1. Показатели оценки образовательных результатов

Образовательные результаты (знания, умения)	Показатели оценки результата
– применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;	Решение вероятностных и статистических задач с помощью стандартных методов и моделей.
– использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач;	Решение статистических задач с помощью формул, таблиц, графиков.
– применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.	Применение современных пакетов прикладных программ при решении статистических задач и обработки данных.
– элементы комбинаторики;	Решение задач с помощью элементов комбинаторики.
– понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность;	Формулирование понятия случайного события, классического определения вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность;
– алгебра событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формула полной вероятности;	Применение алгебры событий, теорем умножения и сложения вероятностей, формулы полной вероятности при решении задач.
– схема и формула Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу (теорему) Байеса;	Решение статистических задач с помощью формулы Бернулли и формулы Байеса.
– понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики;	Формулирование понятия случайной величины, дискретной и непрерывной случайных величин, их распределение, характеристики.
– законы распределения непрерывных случайных величин;	Применение законов распределения непрерывных случайных величин при решении задач.
– центральная предельная теорема, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.	Использование центральной предельной теоремы, выборочного метода математической статистики, характеристики выборки при решении задач.
– понятие вероятности и частоты.	Формулирование понятия вероятности и частоты.

### 3.2. Перечень вопросов для контроля знаниевых образовательных результатов

Проверяемые образовательные результаты (знания)	Примерные вопросы для контроля в соответствии с уровнем освоения
– элементы комбинаторики;	1. Формулы комбинаторики.
– понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность;	2. Понятие случайного события, элементарный исход, множество элементарных событий. 3. Достоверное и невозможное события. 4. Классическое определение вероятности события.
– алгебра событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формула полной вероятности;	5. Алгебра событий: сумма, произведение событий. Несовместные события. Полная группа событий. Противоположные события. 6. Классическое, статистическое, геометрическое, аксиоматическое определение вероятности события. 7. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Следствие: Теорема сложения вероятностей совместных событий. 8. Условная вероятность. 9. Независимые события. Теорема умножения вероятностей. Вероятность произведения конечного числа событий. 10. Формула полной вероятности.
– схема и формула Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу (теорему) Байеса;	11. Испытания Бернулли. 12. Формула Бернулли. 13. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. 14. Формула Байеса.
– понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики;	15. Понятие случайной величины. 16. Дискретная случайная величина. 17. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения дискретной случайной величины. 18. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания. 19. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. 20. Основные законы распределения вероятностей дискретной случайной величины: Бернулли, биномиальное, геометрическое, распределение Пуассона.
– законы распределения непрерывных случайных величин;	21. Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства. 22. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства. 23. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. 24. Числовые характеристики случайной величины:



	<p>центральные и начальные моменты, среднее квадратическое отклонение, мода и медиана, асимметрия и эксцесс, квантиль, процентная точка.</p> <p>25. Основные законы распределения непрерывной случайной величины.</p>
– центральная предельная теорема, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.	<p>26. Центральная предельная теорема.</p> <p>27. Общий и частный случаи.</p> <p>28. Интегральная и локальная теорема Лапласа.</p> <p>29. Генеральная совокупность и выборка.</p> <p>30. Варианта и вариационный ряд.</p> <p>31. Статистическое распределение выборки.</p> <p>32. Эмпирическая функция распределения.</p>
– понятие вероятности и частоты.	<p>33. Полигон частот.</p> <p>34. Гистограмма частот.</p> <p>35. Выборочная плотность распределения.</p> <p>36. Выборочная средняя и выборочная дисперсия.</p> <p>37. Эмпирические моменты.</p>

### 3.2.1. Перечень заданий для контроля умениевых образовательных результатов

Проверяемые образовательные результаты (умения)	Примерные практические задания для контроля в соответствии с уровнем освоения
– применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;	<p>1. Опыт произвели <math>n</math> раз, событие <math>A</math> при этом произошло <math>m</math> раз. Найти частоту появления события <math>A</math>: <math>n=m=100</math>          Ответ: а) 0,75 б) 1 в) 0,5 г) 0,1</p> <p>2. Бросили игральную кость. Какова вероятность, что выпадет четное число очков          Ответ: а) 0,5 б) <math>\frac{2}{3}</math> в) <math>\frac{1}{3}</math> г) <math>\frac{5}{6}</math></p>
– использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач;	<p>3. В ящике 20 стандартных деталей и 7 бракованных. Вытащили три детали. Событие <math>A_1</math> – 1-ая деталь бракованная, <math>A_2</math> – 2-ая деталь бракованная, <math>A_3</math> – 3-ья деталь бракованная. Записать событие: <math>B</math> – все детали бракованные.          Ответ:</p> <p>4. Пусть <math>A</math> – работает машина, <math>B_t</math> – работает <math>t</math>-ый котел (<math>t=1,2,3</math>). Записать событие: установка работает машинно-котельная установка работает, если работает машина и хотя бы один котел.          Ответ:</p>
– применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.	<p>5. На полке расставили <math>n</math>-томное собрание сочинений в произвольном порядке. Какова вероятность того, что книги стоят в порядке возрастания номеров томов, если <math>n = 5</math>.          Ответ:</p> <p>6. В группе 8 девушек и 6 юношей. Их разделили на две равные подгруппы. Сколько исходов благоприятствуют событию: все юноши окажутся в одной подгруппе?          Ответ: а) 8 б) 168 в) 840 г) 56</p> <p>7. Монету подбросили 3 раза. Какова вероятность того, что “орел” выпадет 3 раза.</p>

Ответы: а)  $\frac{3}{8}$  б)  $\frac{1}{2}$  в)  $\frac{7}{8}$  г)  $\frac{1}{8}$

8. В ящике 25 шаров, из них 10 белых, 7 голубых, 3 желтых, 5 синих. Найти вероятность того, что наудачу вынутый шар белый.

Ответы: а)  $\frac{7}{25}$  б) 0,4 в) 0,2 г)  $\frac{3}{25}$

9. Выбрать правильный ответ:  $P(A + \bar{A}) = ?$

Ответы:

а) 0 б)  $1 - P(A)$  в) 1 г)  $P(A) + P(B) - P(AB)$

10. Выбрать правильный ответ: Формула полной вероятности

а)  $C_n^k p^k q^{n-k} = P_n(k)$  б)  $P(A_1) \cdot P_{A_1}(B) + P(A_2) P_{A_2}(B) + \dots + P(A_n) P_{A_n}(B)$

в)  $\frac{P(B_i) P_{B_i}(A)}{\sum_{k=1}^n P(B_k) P_{B_k}(A)}$  г)  $P(A) \cdot P_A(B)$

11. Найти  $P(AB)$ , если  $P(A) = \frac{1}{3}$   $P_A(B) = \frac{2}{5}$

Ответы: а) 0,06 б)  $\frac{1}{6}$  в) 0,1 г)  $\frac{2}{15}$

12. Найти  $P(\bar{A})$ , если  $P(A) = 0,2$

Ответы: а) 0,5 б) 0,8 в) 0,2 г) 0,6

13. События А и В несовместимы. Найти  $P(A + B)$ , если  $P(A) = P(B) = 0,3$

Ответы: а) 0,9 б) 0,8 в) 0,7 г) 0,6

14. Найти  $P(A+B)$ , если  $P(A)=P(B)=0,3$   $P(AB)=0,1$

Ответы: а) 0,5 б) 0,6 в) 0,9 г) 0,7

15. Опыт произвели n раз. Событие А произошло при этом m раз. Найти частоту появления события А: n = 10, m = 2

Ответы: а)  $\frac{1}{6}$  б) 0,2 в) 0,25 г) 0,15

16. Наивероятнейшим числом появлений события повторении испытаний находим по формуле:

17. Сумма произведений каждого значения ДСВ на соответствующую вероятность называется.

Ответы: а) дисперсией случайной величины

б) математическим ожиданием ДСВ

в) средним квадратическим отклонением

г) законом распределения ДСВ

18. Вероятность безотказной работы одной ячейки доильной установки равна р. X – число безотказно работающих ячеек доильной установки во время дойки n коров. Найти M(x).

р = 0,9; n = 10

Ответы: а) 8,4 б) 6 в) 7,2 г) 9

19. Вероятность безотказной работы одной ячейки доильной установки равна р. X – число безотказно работающих ячеек доильной установки во время дойки n

коров. Найти  $D(x)$ .

$p = 0,9$ ;  $n = 10$

Ответы: а) 2,52 б) 3,6 в) 1,44 г) 0,9

20. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $M(x)$ .

$X$	0	1	2	3	4
$P$	$C_4^0 0,6^0 \cdot 0,4^4$	$C_4^1 0,6^1 \cdot 0,4^3$	$C_4^2 0,6^2 \cdot 0,4^2$	$C_4^3 0,6^3 \cdot 0,4^1$	$C_4^4 0,6^4 \cdot 0,4^0$

Ответы: а) 2,8 б) 1,2 в) 2,4 г) 0,8

21. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $D(x)$ .

$X$	0	1	2	3	4
$P$	$C_4^0 0,6^0 \cdot 0,4^4$	$C_4^1 0,6^1 \cdot 0,4^3$	$C_4^2 0,6^2 \cdot 0,4^2$	$C_4^3 0,6^3 \cdot 0,4^1$	$C_4^4 0,6^4 \cdot 0,4^0$

Ответы: а) 0,96 б) 0,64 в) 0,36 г) 0,84

22. . Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $P(x < 2)$ .

$X$	0	1	2	3	4
$P$	$C_4^0 0,6^0 \cdot 0,4^4$	$C_4^1 0,6^1 \cdot 0,4^3$	$C_4^2 0,6^2 \cdot 0,4^2$	$C_4^3 0,6^3 \cdot 0,4^1$	$C_4^4 0,6^4 \cdot 0,4^0$

Ответы: а) 0,0272 б) 0,0272 в) 0,3398 г) 0,1792

23. Найти соответствующую формулу:  $M(x) = ?$

Ответы:

а)  $M(x^2) - (M(x))^2$  б)  $\int_a^b xf(x)dx$  в)  $F(b) - F(a)$  з)  $\sqrt{D(x)}$

24. Задан закон распределения ДСВ. Найти  $M(x)$ .

$x$	0	1	2	3
$P(x)$	0,1	0,2	0,4	0,3

Ответ: а) 3,8 б) 4,2 в) 0,7 г) 1,9

25. Задан закон распределения ДСВ  $\frac{x_i}{p_i} \left| \frac{x_1}{p_1} \right| \frac{x_2}{p_2} \left| \frac{x_3}{p_3} \right| \frac{x_4}{p_4}$ .

Найти  $p_1 + p_2 + p_3 + p_4$ .

Ответы: а)  $p_1 + p_2 + p_3$  б) 1 в)  $p_1 + p_2$  з)  $p_3 + p_4$

26.  $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = ?$

Ответы: а)  $F(x)$  б) 1 в)  $f(x)$  з)  $P(a \leq x \leq b)$

27. Случайная величина имеет равномерное распределение, если

Ответ:

28. Найти дифференциальную функцию распределения

$$f(x), \text{ если } F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{x^3}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 1, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

Ответ:

$$а) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 2x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad б) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 2 \\ \frac{1}{3}, & \text{если } 2 \leq x \leq 5 \\ 0, & \text{если } x > 5 \end{cases}$$

$$в) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 1, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad г) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{3x^2}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

29. Найти интегральную функцию распределения  $F(x)$ ,

$$\text{если } f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 2x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

Ответ:

$$а) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

$$б) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{1}{3}x, & \text{если } 0 \leq x \leq 3 \\ 0, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

$$в) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

$$г) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{x^3}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 1, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

30. В формуле  $P_n(k_1 \leq k \leq k_2) = \Phi(b) - \Phi(a)$   $a$  равно

Ответы:

$$а) \frac{k_2 - np}{\sqrt{npq}} \quad б) \frac{k_1 - np}{\sqrt{npq}} \quad в) \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt \quad г) \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

### 3.2.2. Критерии оценки образовательных результатов

#### 1. Шкала оценки тестов в соответствии с ключом к тесту

Процент результативности (количество правильных ответов в тесте %)	Качественная оценка образовательных результатов	
	балл (отметка)	вербальный аналог
80 ÷ 100 %	5	отлично
70 ÷ 79 %	4	хорошо
60 ÷ 69%	3	удовлетворительно
менее 60%	2	не удовлетворительно