



1920

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

филиал Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
в г. Новороссийске  
Кафедра математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ  
ВО «КубГУ» в г.  
Новороссийске  
 С.Е. Ратенко

«29» августа 2016г.

**Рабочая учебная программа по дисциплине**

**Б1.Б.9 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ  
СТАТИСТИКА**

Направление 38.03.01 Экономика

Профиль: Финансы и кредит

Квалификация (степень) выпускника – Бакалавр

Форма обучения – очная

Новороссийск 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 12.11.2015 N 1327 (Зарегистрировано в Минюсте России 30.11.2015 N 39906) и примерной ООП.

Программу составила Е.Ю. Маслова

Заведующий кафедрой И.Г. Рзун  
«29» августа 2016г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей)  
математики и информатики  
«29» августа 2016г. протокол № 1

Заведующий кафедрой (выпускающей) И.Г. Рзун

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
филиала УГС Экономика и управление 030000 «29» августа 2016г. протокол  
№ 1

Председатель УМК О.С. Хлусова, к.э.н.

Экспертиза проведена.

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цели и задачи изучения дисциплины.**

Цель изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» состоит в освоении студентами основных вероятностных и математико-статистических понятий, формировании и развитии логического и алгоритмического мышления; в творческом овладении основными методами и технологиями решения задач по теории вероятностей и математической статистике; в обучении студентов моделировать, анализировать и решать практические экономические задачи.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» ставит своими целями решить следующие задачи:

- освоение основ вероятностных и математико-статистических методов исследования и решения математически формализованных задач;
- выработка умения моделировать реальные экономические процессы;
- развитие логического и алгоритмического мышления студентов;
- повышение уровня математической культуры студентов.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к циклу Б1.Б.9 входит в базовую часть. Общая трудоёмкость дисциплины 4 зачётных единицы. Рассматриваемые в дисциплине вероятностные и математико-статистические методы используются при изучении массовых совокупностей наблюдаемых явлений и обработке их результатов, в выявлении закономерностей случайных явлений. Полученные знания по данной дисциплине формируют необходимые профессиональные навыки у экономистов любого профиля.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является базовой не только для предметов естественнонаучного цикла, но также для таких курсов как «Исследование операций в экономике», «Эконометрика», «Методы оптимальных решений», «Макроэкономика», «Микроэкономика», «Логистика», «Экономическая статистика», «Финансовая математика» и др.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК 2

Таблица 1

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                     | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                           |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                                           | знать                                                                                                 | уметь                                                                                                    | владеть                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.     | ОПК 2              | способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач | - основы теории вероятностей и математической статистики, используемые в экономических исследованиях; | - уметь применять основные вероятностные и математико-статистические методы решения экономических задач; | - навыками применения современного математико-статистического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения статистических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов. |

## 2 Содержание и структура дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Распределение по видам работ

| Вид работы                | всего      |            |
|---------------------------|------------|------------|
|                           |            | 4 семестр  |
| <b>Общая трудоёмкость</b> | <b>144</b> | <b>144</b> |
| <b>Аудиторная работа:</b> | <b>72</b>  | <b>72</b>  |

|                                    |                |                |
|------------------------------------|----------------|----------------|
| Лекции (Л)                         | 36             | 36             |
| Практические занятия (ПЗ)          | 36             | 36             |
| Лабораторные занятия (ЛР)          |                |                |
| <b>Самостоятельная работа:</b>     | <b>36</b>      | <b>36</b>      |
| Курсовой проект (КР)               |                |                |
| Расчётно-графическое задание (РГЗ) |                |                |
| Реферат (Р)                        | 10             | 10             |
| Эссе (Э)                           |                |                |
| Самостоятельное изучение разделов  | 26             | 26             |
| Контрольная работа (К)             |                |                |
| Самоподготовка                     |                |                |
| Подготовка и сдача экзамена        | 36             | 36             |
| <b>Вид итогового контроля</b>      | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b> |

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины:

Таблица 3

| № раздела | Наименование раздела               | Количество часов |                   |           |          |                        |
|-----------|------------------------------------|------------------|-------------------|-----------|----------|------------------------|
|           |                                    | Всего            | Аудиторная работа |           |          | Самостоятельная работа |
|           |                                    |                  | Л                 | ПЗ        | ЛР       |                        |
| 1         | 2                                  | 3                | 4                 | 5         | 6        | 7                      |
| Раздел 1  | Случайные события                  | 40               | 8                 | 8         |          | 24                     |
| Раздел 2  | Случайные величины                 | 56               | 16                | 16        |          | 24                     |
| Раздел 3  | Элементы математической статистики | 48               | 12                | 12        |          | 24                     |
|           | <b>Всего</b>                       | <b>144</b>       | <b>36</b>         | <b>36</b> | <b>0</b> | <b>72</b>              |

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

Таблица 4

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля | Разработано с участием представителей работодателей |
|-----------|----------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------|
|-----------|----------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------|

|             |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |  |
|-------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|
| Раздел<br>1 | Случайные<br>события                     | Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей и их следствия. Повторение испытаний.                                                                                                                                                      | Р   |  |
| Раздел<br>2 | Случайные<br>величины                    | Виды случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Закон больших чисел. Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Нормальное и показательное распределение. | Т   |  |
| Раздел<br>3 | Элементы<br>математической<br>статистики | Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Методы расчета сводных характеристик выборки. Статистическая проверка статистических гипотез.                                                                                                            | Р,Т |  |

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

Таблица 5

| №  | Наименование<br>раздела | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                         | Форма текущего<br>контроля |
|----|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1  | 2                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4                          |
| 1. | Случайные<br>события    | Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей и их следствия. Повторение испытаний.                                                                                                                                                      | Р                          |
| 2. | Случайные<br>величины   | Виды случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Закон больших чисел. Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Нормальное и показательное распределение. | Т                          |

|    |                                    |                                                                                                                                                                 |   |
|----|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3. | Элементы математической статистики | Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Методы расчета сводных характеристик выборки. Статистическая проверка статистических гипотез. | Р |
|----|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Таблица 6

| №  | Наименование раздела               | Тематика практических занятий (семинаров) | Форма текущего контроля |
|----|------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|
| 1  | 2                                  | 3                                         | 4                       |
| 1. | Случайные события                  | Решение задач.                            | Т                       |
| 2. | Случайные величины                 | Решение задач.                            | Т                       |
| 3. | Элементы математической статистики | Решение задач.                            | Т                       |

### 2.3.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 7

| № | Наименование раздела | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|   | Случайные события    | <p>1. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / П.С. Бондаренко, Г.В. Горелова, И.А. Кацко под ред. и др. — Москва : КноРус, 2017. — 389 с. — Для бакалавров. — ISBN 978-5-406-05578-6. Режим доступа: <a href="https://www.book.ru/book/920636">https://www.book.ru/book/920636</a></p> <p>2. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. — Москва : КноРус, 2017. — 376 с. — ISBN 978-5-406-05588-5. . Режим доступа: <a href="https://www.book.ru/book/920491">https://www.book.ru/book/920491</a></p> |

|  |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                    | <p>3.Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов. – 8-е изд., стер.- М.: Высш. шк., 2002. – 479 с.:ил. ISBN 5-06-004214-6.</p> <p>4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для студентов вузов/ В.Е. Гмурман. – 6-е изд., доп.- М.: Высш. шк., 2002. – 405 с.:ил. ISBN 5-06-004212-X.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|  | Случайные величины                 | <p>1. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / П.С. Бондаренко, Г.В. Горелова, И.А. Кацко под ред. и др. — Москва : КноРус, 2017. — 389 с. — Для бакалавров. — ISBN 978-5-406-05578-6. Режим доступа: <a href="https://www.book.ru/book/920636">https://www.book.ru/book/920636</a></p> <p>2. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. — Москва : КноРус, 2017. — 376 с. — ISBN 978-5-406-05588-5. . Режим доступа: <a href="https://www.book.ru/book/920491">https://www.book.ru/book/920491</a></p> <p>3.Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов. – 8-е изд., стер.- М.: Высш. шк., 2002. – 479 с.:ил. ISBN 5-06-004214-6.</p> <p>4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для студентов вузов/ В.Е. Гмурман. – 6-е изд., доп.- М.: Высш. шк., 2002. – 405 с.:ил. ISBN 5-06-004212-X.</p> |
|  | Элементы математической статистики | <p>1. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / П.С. Бондаренко, Г.В. Горелова, И.А. Кацко под ред. и др. — Москва : КноРус, 2017. — 389 с. — Для бакалавров. — ISBN 978-5-406-05578-6. Режим доступа: <a href="https://www.book.ru/book/920636">https://www.book.ru/book/920636</a></p> <p>2. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. — Москва : КноРус, 2017. — 376 с. — ISBN 978-5-406-05588-5. . Режим доступа: <a href="https://www.book.ru/book/920491">https://www.book.ru/book/920491</a></p> <p>3.Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов. – 8-е изд., стер.- М.: Высш. шк., 2002. – 479 с.:ил. ISBN 5-06-004214-6.</p> <p>4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для студентов вузов/ В.Е. Гмурман. – 6-е изд., доп.- М.: Высш. шк., 2002. – 405 с.:ил. ISBN 5-06-004212-X.</p> |
|  |                                    | <p>3.Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов. – 8-е изд., стер.- М.: Высш. шк., 2002. – 479 с.:ил. ISBN 5-06-004214-6.</p> <p>4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для студентов вузов/ В.Е. Гмурман. – 6-е изд., доп.- М.: Высш. шк., 2002. – 405 с.:ил. ISBN 5-06-004212-X.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в процессе



преподавания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» они должны составлять 36 часов.

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Таблица 8. Сочетание видов ОД с различными методами ее активизации.

| Семестр      | Вид занятия | Используемые интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|--------------|-------------|-------------------------------------------------------|------------------|
|              | ЛК          | Беседа.                                               | 8                |
|              | ЛК          | Мини-лекция.                                          | 8                |
|              | ПР          | Работа в малых группах.                               | 10               |
|              | ПР          | Практические задания.                                 | 10               |
| <b>Итого</b> |             |                                                       | <b>36</b>        |

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием интерактивных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet-ресурсов*, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных и практических работ, в том числе с использованием современной вычислительной техники и пакетов прикладных программ MS Office, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**4.1.** Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения заданий и средств для промежуточной аттестации:

- вопросы для устного опроса;
- задачи;
- тесты;
- рефераты.

Эти средства содержат перечень:

- вопросов, ответы на которые дают возможность студенту продемонстрировать, а преподавателю оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний на уровне знакомства;

- заданий, позволяющих оценить приобретенные студентами практические умения на репродуктивном уровне.

Входной и выходной контроль знаний осуществляется в форме тестирования. Предусмотрено прохождение централизованного федерального тестирования остаточных знаний по дисциплине. Оценка успеваемости бакалавров осуществляется по результатам:

- самостоятельного выполнения практической работы,
- взаимного рецензирования бакалаврами работ друг друга,
- анализа подготовленных бакалаврами рефератов,
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, защите отчетов по практическим работам для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины.

#### **4.2. Требования к экзамену**

В результате освоения дисциплина студент должен знать основы теории вероятностей и математической статистики, используемые в экономических исследованиях.

Уметь применять уметь применять основные вероятностные и математико-статистические методы решения экономических задач.

Владеть навыками применения современного математико-статистического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения статистических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

#### **4.3. Вопросы для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации.**

1. Классификация случайных событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности события, непосредственный подсчет вероятности. Примеры.
2. Статистическое определение вероятности события и условия его применимости. Пример.
3. Геометрическое определение вероятности события и условия его применимости. Пример.
4. Понятие об аксиоматическом определении вероятности.
5. Несовместные и совместные события. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей (с доказательством). Пример.
6. Полная группа событий. Противоположные события. Соотношение между вероятностями противоположных событий (с выводом). Примеры.
7. Зависимые и независимые события. Произведение событий. Понятие условной вероятности. Теорема умножения вероятностей (с доказательством). Примеры.
8. Формулы полной вероятности и Байеса (с доказательствами). Примеры.

9. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли (с выводом).  
Примеры.
10. Локальная теорема Муавра—Лапласа, условия ее применимости.  
Свойства функции Гаусса  $f(x)$ . Пример.
11. Асимптотическая формула Пуассона и условия ее применимости.  
Пример.
12. Интегральная теорема Муавра—Лапласа и условия ее применимости.  
Функция Лапласа  $\Phi(x)$  и ее свойства. Пример.
13. Следствия из интегральной теоремы Муавра—Лапласа (с выводом  
одного из них). Примеры.
14. Понятие случайной величины и ее описание. Дискретная случайная  
величина и ее закон (ряд) распределения. Независимые случайные  
величины. Примеры.
15. Математические операции над дискретными случайными величинами и  
примеры построения законов распределения для  $k\xi$ ,  $\xi^2$ ,  $\xi+\zeta$ ,  $\xi\zeta$  по заданным  
распределениям независимых случайных величин  $\xi$  и  $\zeta$ .
16. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его  
свойства (с выводом). Примеры.
17. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства (с выводом).  
Примеры.
18. Математическое ожидание и дисперсия числа и частоты наступлений  
события в  $n$  повторных независимых испытаниях (с выводом).
19. Случайная величина, распределенная по биномиальному закону, ее  
математическое ожидание и дисперсия.
20. Закон распределения Пуассона.
21. Функция распределения случайной величины, ее определение, свойства и  
график.
22. Непрерывная случайная величина (НСВ). Вероятность отдельно взятого  
значения НСВ. Математическое ожидание и дисперсия НСВ.
23. Плотность вероятности непрерывной случайной величины, ее  
определение, свойства и график.
24. Определение нормального закона распределения. Теоретико-  
вероятностный смысл его параметров. Нормальная кривая и зависимость ее  
положения и формы от параметров.
25. Функция распределения нормально распределенной случайной величины  
и ее выражение через функцию Лапласа.
26. Формулы для определения вероятности: а) попадания нормально  
распределенной случайной величины в заданный интервал; б) ее отклонения  
от математического ожидания. Правило трех сигм.
27. Центральная предельная теорема. Понятие о теореме Ляпунова и ее  
значение. Пример.
28. Понятие двумерной ( $n$ -мерной) случайной величины. Примеры. Таблица  
ее распределения. Одномерные распределения ее составляющих. Условные  
распределения и их нахождение по таблице распределения.

29. Ковариация и коэффициент корреляции случайных величин. Связь между некоррелированностью и независимостью случайных величин.
30. Понятие о двумерном нормальном законе распределения. Условные математические ожидания и дисперсии.
31. Лемма Чебышева (с выводом). Пример.
32. Неравенство Чебышева (с выводом) и его частные случаи для случайной величины, распределенной по биномиальному закону, и для частоты события.
33. Неравенство Чебышева для средней арифметической случайных величин (с выводом).
34. Теорема Чебышева (с доказательством), ее значение и следствие. Пример.
35. Закон больших чисел. Теорема Бернулли (с доказательством) и ее значение. Пример.
36. Вариационный ряд, его разновидности. Средняя арифметическая и дисперсия ряда.
37. Генеральная и выборочная совокупности. Принципы образования выборки. Собственно-случайная выборка с повторным и бесповторным отбором членов. Репрезентативная выборка. Основные задачи выборочного метода.
38. Понятие об оценке параметров генеральной совокупности. Свойства оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность.
39. Оценка генеральной доли по собственно-случайной выборке. Несмещенность и состоятельность выборочной доли.
40. Оценка генеральной средней по собственно-случайной выборке. Несмещенность и состоятельность выборочной средней.
42. Оценка генеральной дисперсии по собственно-случайной выборке. Смещенность и состоятельность выборочной дисперсии (без вывода). Исправленная выборочная дисперсия.
43. Понятие об интервальном оценивании. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Предельная ошибка выборки. Ошибки репрезентативности выборки (случайные и систематические).
44. Формула доверительной вероятности при оценке генеральной доли признака. Средняя квадратическая ошибка повторной и бесповторной выборок. Построение доверительного интервала для генеральной доли признака.
45. Формула доверительной вероятности при оценке генеральной средней. Средняя квадратическая ошибка повторной и бесповторной выборок. Построение доверительного интервала для генеральной средней.
46. Определение необходимого объема повторной и бесповторной выборок при оценке генеральной средней и доли.
47. Статистическая гипотеза и статистический критерий. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень значимости и мощность критерия. Принцип практической уверенности.

48. Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Понятие о критериях согласия.
49. Критерий согласия  $2\chi$  - Пирсона и схема его применения.
50. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Различия между ними. Основные задачи теории корреляции.
51. Линейная парная регрессия. Система нормальных уравнений для определения параметров прямых регрессии. Выборочная ковариация. Формулы для расчета коэффициентов регрессии.
52. Оценка тесноты связи. Коэффициент корреляции (выборочный), его свойства и оценка достоверности.

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Классическое определение вероятности. Теорема сложения. Формула условной вероятности.
2. Аксиомы теории вероятностей. Формула умножения вероятностей. Аксиома непрерывности.
3. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
5. Случайные величины. Свойства функции распределения.
6. Дискретные распределения случайных величин. Равномерное, гипергеометрическое, геометрическое.
7. Распределение Пуассона, биномиальное. Теорема Пуассона.
8. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
9. Непрерывная случайная величина. Свойства непрерывного распределения.
10. Равномерное, экспоненциальное распределение.
11. Нормальное распределение.
12. Функция распределения многомерной случайной величины.
13. Плотность вероятностей двумерной случайной величины, свойства.
14. Теорема о плотности функции случайной величины.
15. Формула свертки. Плотность суммы двух нормальных случайных величин.
16. Распределение Пирсона, Стюдента, Фишера.
17. Математическое ожидание равномерного, экспоненциального нормального распределений.
18. Математическое ожидание Пуассоновского распределения, распределения Бернулли.
19. Характеристики вариации случайной величины. Свойства дисперсии.
20. Дисперсия биномиального распределения, нормального распределения.
21. Дисперсия равномерного, экспоненциального, Пуассоновского распределений.
22. Моменты случайных величин. Теорема о центральных моментах нечетного порядка.
23. Коэффициент асимметрии случайных величин, эксцесс случайной

величины.

- 24.Ковариация случайной величины. Свойства ковариации.
- 25.Теорема о ковариационной матрице линейного преобразования
- 26.Следствия из теоремы о ковариационной матрице линейного преобразования
- 27.Коэффициент корреляции.
- 28.Неравенства Маркова. Чебышева.
- 29.Закон больших чисел.
- 30.Центральная предельная теорема.
- 31.Вариационный ряд. Полигон, гистограмма.
- 32.Средние величины. Показатели вариации.
- 33.Оценка параметров распределения. Теорема о среднем арифметическом.
- 34.Оценка параметров распределения. Теорема о выборочной дисперсии.
- 35.Метод моментов.
- 36.Метод наибольшего правдоподобия.
- 37.Проверка статистических гипотез. Уровень значимости критерия.
- 38.Выбор критической области.
- 39.Проверка гипотезы о равенстве средних, дисперсий.
- 40.Проверка гипотезы о соответствии закона распределения нормальному.
- 41.Множественный регрессионный анализ.
- 42.Множественный корреляционный анализ

#### **4.4. Тематика самостоятельных и практических работ.**

| <b>№</b> | <b>Наименование (тема) практической</b>                                         |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Основные понятия теории вероятностей.                                           |
| 2        | Теоремы сложения и умножения вероятностей и их следствия.                       |
| 3        | Повторение испытаний.                                                           |
| 4        | Виды случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. |
| 5        | Закон больших чисел.                                                            |
| 6        | Функция распределения вероятностей случайной величины.                          |
| 7        | Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.            |
| 8        | Нормальное и показательное распределение.                                       |
| 9        | Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения.               |
| 10       | Методы расчета сводных характеристик выборки.                                   |
| 11       | Статистическая проверка статистических гипотез.                                 |

#### 4.5 Образцы заданий текущего контроля.

**Задача 1.** Найти вероятность того, что дни рождения 5 человек придутся на разные месяцы года.

**Задача 2.** В столе 12 дефектных и 5 годных плат. Извлекаются наудачу 2 платы и если надо ремонтируются и возвращаются в стол. После этого вновь наудачу извлекаются 2 платы. Определить вероятность того, что одна плата дефектная.

**Задача 3.** Слово составлено из карточек, на каждой из которых написана одна буква. Карточки смешивают и вынимают без возврата по одной. Найти вероятность того, что карточки вынимаются в порядке следования букв заданного слова «СТАТИСТИКА».

**Задача 5.** Из числа авиалиний некоторого аэропорта, 60% - местные, 30% - по СНГ и 10% - дальше зарубежье. Среди пассажиров местных авиалиний 50% путешествуют по делам, на линиях СНГ таких пассажиров 60%, на международных - 90%. Из прибывших пассажиров выбирается один. Чему равна вероятность, что он прибыл из СНГ по делам.

**Задача 6.** Производятся выстрелы по мишени. Вероятность попадания 0,8.

Стрельба ведется до 1-го попадания, но не более 4-х выстрелов. Найти закон распределения,  $MX$ ,  $DX$  числа произведенных выстрелов.

**Задача 7.** Задана плотность распределения непрерывной случайной величины  $X$

$$p(x) = \begin{cases} Ae^{-2x}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$$

Найти  $A$ ,  $MX$ ,  $DX$ .

**Задача 8.**  $X$  – случайная величина, равномерно распределенная на  $[a, b]$ .  $Y$  – площадь квадрата со стороной  $X$ . Найти плотность  $Y$ .

**Задача 9.** Вероятность того, что акции, переданные на депозит, будут востребованы, равна 0,08. Оценить при помощи неравенства Чебышева вероятность того, что среди 1000 клиентов от 70 до 90 востребуют свои акции.

**Задача 10.** Отделение банка обслуживает в среднем 200 клиентов в день.

Оценить вероятность того, что в произвольно взятый день в банке будет обслужено не более 300 клиентов, более 150 клиентов.

**Задача 11.** Распределение 50 предприятий пищевой промышленности по степени автоматизации производства  $X$  (%) и росту производительности труда  $Y$  (%) представлено в таблице.

| $\begin{matrix} y \\ x \end{matrix}$ | 5–9 | 9–13 | 13–17 | 17–21 | 21–25 | Итого |
|--------------------------------------|-----|------|-------|-------|-------|-------|
| 15–21                                | 3   | 2    | 1     |       |       | 6     |
| 21–27                                | 1   | 2    | 3     | 2     |       | 8     |
| 27–33                                |     | 2    | 7     | 3     |       | 12    |
| 33–39                                |     | 2    | 5     | 8     |       | 15    |
| 39–45                                |     |      | 2     | 2     | 1     | 5     |
| 45–51                                |     |      |       | 2     | 2     | 4     |
| Итого                                | 4   | 8    | 18    | 17    | 3     | 50    |

Необходимо:

1. Вычислить групповые средние  $\bar{x}_i$  и  $\bar{y}_j$ , построить эмпирические линии регрессии.

2. Предполагая, что между переменными  $X$  и  $Y$  существует линейная корреляционная зависимость:

а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений;

б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными  $X$  и  $Y$ .

**Задача 12.** Из 1560 сотрудников предприятия по схеме собственно случайной бесповторной выборки отобрано 100 человек для получения статистических данных о пребывании на больничном листе в течение года. Полученные данные представлены в таблице.

| Количество дней пребывания на больничном листе | Менее 3 | 3–5 | 5–7 | 7–9 | 9–11 | Более 11 | Итого |
|------------------------------------------------|---------|-----|-----|-----|------|----------|-------|
| Число сотрудников                              | 6       | 13  | 24  | 39  | 8    | 10       | 100   |

Найти:

а) вероятность того, что среднее число дней пребывания на больничном листе среди сотрудников предприятия отличается от их среднего числа в выборке не более чем на один день (по абсолютной величине);

б) границы, в которых с вероятностью 0,95 заключена доля всех сотрудников, пребывающих на больничном листе не более семи дней;

в) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для доли можно гарантировать с вероятностью 0,98.

#### 4.6 Оценка работы студентов

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения практических заданий и самостоятельных работ. Основными формами текущего контроля знаний являются:



- обсуждение вынесенных в планах занятий вопросов тем и контрольных вопросов;
- решение задач, тестов и их обсуждение с точки зрения умения формулировать выводы, вносить рекомендации и принимать адекватные решения;
- выполнение контрольных заданий и обсуждение результатов;
- участие в дискуссии по проблемным темам дисциплины и оценка качества анализа проведенной научно-исследовательской работы;
- написание рефератов;

Итоговая аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки ответов на экзамене:

- Оценки **«отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.
- Оценки **«хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
- Оценки **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
- Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература.**

1. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / П.С. Бондаренко, Г.В. Горелова, И.А. Кацко под ред. и др. — Москва : КноРус, 2017. — 389 с. — Для бакалавров. — ISBN 978-5-406-05578-6. Режим доступа: <https://www.book.ru/book/920636>
2. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. — Москва : КноРус, 2017. — 376 с. — ISBN 978-5-406-05588-5. . Режим доступа: <https://www.book.ru/book/920491>
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов. — 8-е изд., стер.- М.: Высш. шк., 2002. — 479 с.:ил. ISBN 5-06-004214-6.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для студентов вузов/ В.Е. Гмурман. — 6-е изд., доп.- М.: Высш. шк., 2002. — 405 с.:ил. ISBN 5-06-004212-X.

### **5.2. Дополнительная литература.**

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. 10-е издание. М.: «Академия», 2005.
2. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов/Н.Ш. Кремер.-3-е изд., перераб. и доп.-М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2012.-551с.
2. Колемаев В.А., Староверов О.В., Турундаевский В.Б. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая Школа, 1991.
3. Елисеева И.И., Князевский В.С., Ниворожкина Л.И., Морозова З.А. Теория статистики с основами теории вероятностей. М.: Юнити, 2001.
4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Юнити, 2001
5. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Высшая школа, 1988.
6. Секей Г. Парадоксы в теории вероятностей и математической статистике. М.: Мир, 1990.
7. Смирнов Н.В. Дунин-Барковский И.В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. М.: Наука, 1969.
8. Львовский Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул. М.: Высшая Школа, 1988.

### **5.3. Периодические издания:**

1. Статистика России [Электронный ресурс]: Ежемесячный журнал/ Россия и мир в цифрах. Режим доступа: <http://statistika-ru.livejournal.com/>
2. Учет и статистика [Электронный ресурс]: Ежеквартальный журнал/ Государственное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)».Режим доступа: <http://www.uchet.rsue.ru/>

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- 1.Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. URL: <http://school-collection.edu.ru/>
- 2.Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>
- 3.Российское образование. Федеральный портал. URL: <http://www.edu.ru/>  
Сайт Министерства образования и науки Российской федерации <http://минобрнауки.рф/>
- 4.Университетская библиотека ONLINE URL: <http://www.biblioclub.ru/>
- 5.Федеральный портал «Российское образование» URL: <http://www.edu.ru/>
- 6.Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru/>
- 7.Электронная библиотека “Социология, психология, управление” URL: <http://soc.lib.ru>
- 8.Электронная библиотечная система издательства «Лань». Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ ". URL: <http://e.lanbook.com/>
- 9.Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ. URL: <http://www.kubsu.ru/University/library/resources/Poisk2012.php>
10. Электронно-библиотечная система BOOK.ru. URL: <http://www.book.ru/>
- 11.Электронная библиотечная система "Юрайт". URL:<http://www.biblio-online.ru>

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Основной задачей промежуточной аттестации является повышение качества и прочности знаний обучающихся, приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, укреплению обратной связи между преподавателем и обучающимся.

При самостоятельной работе рекомендуется изучить рекомендованные источники и усвоить полученную информацию. Необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-

методической (а также научной и популярной) литературы. Возможно использование литературы, подобранной самим обучающимся.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Целесообразно также составление индивидуального терминологического словаря (гlossария) по теме вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, и словаря новых понятий, с которыми обучающийся впервые сталкивается в своей образовательной практике.

Для успешного освоения вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, необходимо законспектировать предложенные вопросы, проанализировать различные подходы на изложение предложенной проблемы. Возможно использование литературы, подобранной самим обучающимся.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

Операционная система - Microsoft Windows, Архиватор WinRAR, Браузер Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox. Пакет программ Microsoft Office. Графические пакеты - Adobe Design Standard CS3, CorelDRAW Graphics Suite X3. Математический пакет программ - CodeGear RAD Studio.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для преподавания дисциплины предоставляются аудитории с мультимедийным оборудованием.

В каждом классе установлено ПК типа *Intel Celeron 2,66 GHz*, или *Intel Pentium Dual Core 2,8 GHz*, мониторы *LCD 17" LG*, объединенных в корпоративную сеть ФГБОУ ВО КубГУ с выходом в глобальную сеть Интернет. Все ПК оснащены лицензионным ПО *Microsoft Windows*, *Microsoft Office*, а также математическими пакетами и пакетами компьютерной графики.

Все рабочие станции имеют возможность выхода в сеть Интернет.