


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**  
декан факультета прикладной  
математики, информатики  
и механики

  
А.И. Шашкин  
*подпись, расшифровка подписи*

23.05.2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1. Б. 17 Теория вероятностей и математическая статистика**

**1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:**

01.03.02 Прикладная математика и информатика

**2. Профиль подготовки / специализация / магистерская программа:**

Компьютерная безопасность

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Специалист по защите информации

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

ERP-систем и бизнес-процессов

**6. Составители программы:**

Воронков Б. Н., кандидат технических наук, доцент

**7. Рекомендована:**

Научно-методическим советом факультета прикладной математики, информатики и механики  
23.05.2020 г., протокол № 9

---

*отметки о продлении вносятся вручную*

**8. Учебный год:** 2022 / 2023

**Семестр(ы):** 6

## **9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Овладение математическим аппаратом, используемым для описания массовых случайных явлений, и методами обработки статистических данных, необходимыми для построения вероятностных моделей; приобретение навыков решения задач математической статистики как аналитически, так и с помощью вычислительной техники.

**Знать:** основы выборочного метода анализа данных, точечные оценки параметров и их свойства, методы проверки статистических гипотез, методы анализа статистических зависимостей.

**Уметь:** проводить первичную статистическую обработку выборки, находить точечные и интервальные оценки параметров распределения, использовать критерии проверки статистических гипотез, определять наличие корреляционных связей между случайными величинами и строить функции регрессии.

**Владеть:** математическим аппаратом, используемым для описания массовых случайных явлений,

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части учебного плана и является базовой дисциплиной. Изучение дисциплины проводится на базе курса «Введение в математический анализ», «Теория вероятностей».

## **11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

а) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-2 способность корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов;

б) профессиональные (ПК):

## 12. Структура и содержание учебной дисциплины

### 12.1. Объем дисциплины в зачетных единицах / часах в соответствии с учебным планом — 3 / 108.

### 12.2. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)					
	Всего	В том числе в интерактивной форме	По семестрам			
			6			
Аудиторные занятия	84		84			
в том числе: лекции	34		34			
Практические	16		16			
Лабораторные	34		34			
Самостоятельная работа	42		42			
Контроль	36		36			
Итого:	162		162			
Форма промежуточной аттестации			Экз, Контр. раб.			

### 12.3. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Распределения, используемые в математической статистике	Распределения Стьюдента, Фишера, -Пирсона, их числовые характеристики и асимптотические свойства
2	Основы выборочного метода	Выборка. Функция распределения выборки. Выборочные моменты. Гистограмма. Распределения выборочных моментов нормальной генеральной совокупности и их функций.
3	Точечные оценки	Свойства точечных оценок. Критерии состоятельности, эффективности оценок. Функция правдоподобия. Граница Рао-Крамера. Примеры. Достаточные статистики. Методы нахождения точечных оценок. Примеры. Свойства оценок максимального правдоподобия.
4	Интервальные оценки	Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Примеры
5	Проверка статистических гипотез	Проверка простых параметрических гипотез. Проверка гипотез о параметрах нормального распределения. Проверка сложных параметрических гипотез. Проверка гипотез о равенстве параметров нормальных генеральных совокупностей.
6	Критерии согласия и однородности	Проверка гипотез о законе распределения. Критерий согласия $\chi^2$ -Пирсона. Критерий согласия Колмогорова. Примеры. Критерий однородности $\chi^2$ . Критерий однородности Колмогорова-Смирнова.
7	Методы анализа статистических зависимостей	Метод наименьших квадратов. Применение метода наименьших квадратов для определения функциональной зависимости по экспериментальным данным. Примеры. Оценка коэффициента корреляции. Проверка

		гипотезы об отсутствии корреляционной связи. Функция регрессии. Статистический прогноз.
--	--	---

#### 12.4. Междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование дисциплин учебного плана, с которыми организована взаимосвязь дисциплины рабочей программы	№ разделов дисциплины рабочей программы, связанных с указанными дисциплинами
1.	Введение в математический анализ Теория вероятностей	3, 6, 7 1, 2, 4, 5

#### 12.5. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практ.	Контроль	Самостоятельная работа	Всего
1	Распределения, используемые в математической статистике	4	0	2	6	12
2	Основы выборочного метода	4	2	4	4	14
3	Точечные оценки	6	4	8	12	30
4	Интервальные оценки	6	4	6	8	24
5	Проверка статистических гипотез	6	2	6	4	18
	Критерии согласия и однородности	4	2	6	4	16
	Методы анализа статистических зависимостей	4	2	4	4	14
Итого:		34	16	36	42	128

#### 13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Туганбаев А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин . – СПб. [и др.]: Лань, 2011. – 223 с. – (URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=652">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=652</a> ) (ЭБС издательства Лань, дата обращения: 02.06.2016)
2.	Кибзун А. И. Теория вероятностей и математическая статистика : базовый курс с примерами и задачами : [учебник для студ. вузов, обуч. по техн. и экон. специальностям] / А.И. Кибзун, Е.Р. Горяинова, А.В. Наумов ; под ред. А.И. Кибзуна .— Изд. 3-е, перераб. и доп. — Москва : Физматлит, 2013 .— 231 с.
3.	Математическая статистика : учебник для студентов вузов / В. Б. Горяинов [и др.]; под ред. В. С. Зарубина и А. П. Крищенко. – М. : Изд – во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. – 424 с.

##### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Радченко Т. А. Теория вероятностей и математическая статистика / Т. А. Радченко, Ю. С. Радченко. – Воронеж : Издательство ВГУ, 1998. – 240 с.
2.	Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций / Под ред. Свешникова А. А. – М. : Лань, 2007. – 445 с.
3.	Задачи государственного экзамена по курсу "Теория вероятностей и математическая статистика" [Электронный ресурс] : практикум для вузов : [для студ. 3-5 к. днев. отд-ния и студ. 6 к. вечер. отд-ния фак. ПММ специальности 010501 -

	<i>Прикладная математика и информатика</i> ] / Воронеж. гос. ун-т; сост.: Б. Н. Воронков, Т. А. Радченко . – Электрон. текстовые дан. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2011 . – Загл. с титул. экрана – Свободный доступ из интрасети ВГУ . – Текстовый файл . – Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. – <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m11-144.pdf">URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m11-144.pdf</a> >.
--	---

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ

#### 14. Форма организации самостоятельной работы:

В качестве формы организации самостоятельной работы используются задания по вопросам математической статистики и задачи для самостоятельного решения.

#### 15. Контрольно-измерительные материалы:

##### Семестр – 5

Форма итогового контроля – экзамен

##### 15.1. Критерии аттестации по итогам освоения дисциплины:

**Отлично** – полный ответ на вопросы билета и дополнительные вопросы. Умение применять теоретический материал для решения практических задач. Знание и понимание основ предмета обязательно. Полное решение контрольных заданий.

**Хорошо** – полный или с незначительными погрешностями ответ на вопросы билета, погрешности в ответе на дополнительные вопросы. Умение применять теоретический материал для решения практических задач. Знание и понимание основ предмета обязательно. Незначительные погрешности при выполнении контрольных заданий.

**Удовлетворительно** – погрешности в ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы. Неумение применять теоретический материал для решения практических задач. Знание основ предмета обязательно. Существенные погрешности при выполнении контрольных заданий.

**Неудовлетворительно** – отсутствие ответа на хотя бы один вопрос билета и дополнительные вопросы. Неумение применять теоретический материал для решения практических задач. Отсутствие знаний основ предмета.

##### 15.2. Вопросы экзамена

1. Распределения  $\chi^2$ , Стьюдента, Фишера.
2. Задачи математической статистики. Типы выборок. Способы отбора.
3. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная, бесповторная, репрезентативная выборки.
4. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Теорема Гливенко.
5. Гистограмма и полигон частот. Ядерные оценки.
6. Классификация оценок. Несмещенные, состоятельные, эффективные оценки. Метод моментов.
7. Генеральная средняя, выборочная средняя. Их свойства. Оценка  $\overline{X}_Г$  и  $\overline{X}_В$ . Устойчивость выборочных средних.
8. Генеральная дисперсия, выборочная дисперсия. Оценка  $D_Г$  по исправленной выборочной.
9. Оценка параметров с помощью доверительных интервалов. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормально распределенной случайной величины

при известном среднеквадратичном отклонении.

10. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестном среднеквадратичном отклонении.
11. Метод наибольшего правдоподобия.
12. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия  $\chi^2$  - Пирсона.
13. Критерий А.Н. Колмогорова.
14. Оценка параметров. Неравенство Крамера – Рао.
15. Метод наименьших квадратов.
16. Оценка вероятности (биномиальное распределение) по относительной частоте.
17. Статистики  $\bar{X}_B$ ,  $S^2$ ,  $\chi^2$ , дисперсионное отношение.

### 15.3 Пример экзаменационного билета

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
“ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
*ERP-систем и бизнес-процессов*  
\_\_\_\_\_  
И. Беккер  
*подпись, расшифровка подписи*

\_03.06.2019

Специальность/направление \_\_\_\_ 10.05.01 \_\_ компьютерная безопасность \_\_  
*шифр, наименование*

Дисциплина « Теория вероятностей и математическая статистика » \_

Вид контроля \_\_ экзамен

Кафедра, отвечающая за дисциплину

« \_ERP-систем и бизнес-процессов \_ »

Контрольно-измерительный материал №\_1\_

1. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.  
Теорема Гливенко.

2. Метод наибольшего правдоподобия

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Воронков Б. Н. \_\_\_\_\_  
*подпись* *расшифровка подписи*