

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебной работе

\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

Направление подготовки бакалавров - 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) – Прикладная информатика в экономике

Типы задач профессиональной деятельности: проектный, организационно-управленческий

Форма обучения – очная и заочная

Факультет информационных технологий

Кафедра «Информационные системы»

Тверь 20\_\_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:  
к.т.н., профессор каф. ИС

А.Н. Ветров

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИС  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой ИС, д.т.н., профессор

Б.В. Палюх

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## **1. Цели и задачи дисциплины.**

**Целью освоения учебной дисциплины** «Теория вероятностей и математическая статистика» является фундаментальная подготовка студентов в области теории вероятностей и математической статистики, используемой для решения теоретических и практических задач экономики, финансов и бизнеса.

**Задачами дисциплины** являются:

1. ознакомление студентов с основными концепциями теории вероятностей и прикладной статистики,
2. раскрытие роли вероятностно-статистического инструментария в экономических исследованиях,
3. изучение основных понятий вероятностного анализа, таких как случайные события и вероятности их осуществления, случайные величины и распределения, а также основных теорем теории вероятностей;
4. изучение основ статистического описания данных, постановок и методов решения фундаментальных задач математической статистики;
5. привитие практических навыков в использовании математических методов вероятностного и статистического анализа к постановке и решению задач, возникающих из экономической практики.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП.**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения данной дисциплины необходимы знания основ «Математического анализа», «Линейной алгебры», «Информатики». Данная дисциплина является базовой не только для дисциплин математического и естественнонаучного цикла «Методы оптимальных решений», «Основы финансовых вычислений», но также для таких дисциплин как «Эконометрика», «Статистика», «Математическая экономика», «Маркетинг».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем в курсах, связанных с обоснованием и принятием решений в управлении производственными процессами, сложными системами и объектами.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.**

### **3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.**

#### **Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:**

**ОПК-1.** Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

#### **Индикаторы компетенции, закрепленных за дисциплиной в ОХОП:**

**ИОПК-1.1.** Использует методы и модели, применяемые в различных областях экономики, алгоритмы решения задач оптимизации с использованием информационных технологий для исследования и разработки экономических задач и процессов.

#### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

##### **Знать:**

З1. основные понятия теории вероятностей и математической статистики;

##### **Уметь:**

У1. использовать математические методы в прикладных задачах будущей деятельности;

У2. осваивать самостоятельно новые разделы теории вероятностей и математической статистики.

**ОПК-6.** Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

**Индикаторы компетенции, закрепленных за дисциплиной в ОХОП:**

**ИОПК-6.1.** Использует методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

З1. основные понятия, определения и свойства объектов теории вероятностей и математической статистики, используемые для математического описания экономических задач;

З2. формулировки, доказательства утверждений и следствий из них, методы их доказательства;

З3. возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

**Уметь:**

У1. решать задачи объектов теории вероятностей и математической статистики, анализировать и интерпретировать полученные результаты;

У2. уметь применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

### 3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий, выполнение самостоятельных работ.

### 4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		75
В том числе:		
Лекции		45
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		33 + 36
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям		33
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, экзамен)		36 (экз)

<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0
--	--	---

## 5. Структура и содержание дисциплины.

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

### 5.1. Структура дисциплины.

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. Работа
1	Случайные события	28	9	6	-	13
2	Случайные величины	28	9	6	-	13
3	Случайные процессы	28	9	6	-	13
4	Закон больших чисел и предельные теоремы	29	9	6	-	14
5	Основные положения математической статистики	31	9	6	-	16
Всего на дисциплину		144	45	30	-	69

### 5.2. Содержание дисциплины.

#### МОДУЛЬ 1 «Случайные события»

Классификация событий. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности событий. Элементы комбинаторики. Непосредственное вычисление вероятностей. Действия над событиями. Теоремы сложения вероятностей. Условная вероятность события. Теоремы умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теоретико-множественная трактовка основных понятий и аксиоматическое построение теории вероятностей. Повторные независимые испытания. Последовательность повторных независимых испытаний. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Функция Гаусса и ее свойства. Интегральная теорема Муавра-Лапласа и ее следствия. Функция Лапласа и ее свойства.

#### МОДУЛЬ 2 «Случайные величины»

Понятие случайной величины и ее описание. Дискретная случайная величина и закон ее распределения. Математические операции над случайными величинами. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины, их свойства. Функция распределения случайной величины, ее свойства и график. Непрерывная

случайная величина. Плотность вероятности. Мода и медиана. Важнейшие законы распределения. Функция распределения многомерной случайной величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Регрессия. Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Функция случайных величин.

### **МОДУЛЬ 3 «Случайные процессы»**

Характеристики случайного процесса. Определение случайного процесса. Законы распределения и числовые характеристики случайного процесса. Классификация случайных процессов. Стационарные случайные процессы. Понятие марковского случайного процесса.

### **МОДУЛЬ 4 «Закон больших чисел и предельные теоремы»**

Неравенство Маркова (лемма Чебышева). Неравенство Чебышева. Сущность закона больших чисел. Теорема Чебышева и ее следствия: а) для случайных величин с одинаковыми математическими ожиданиями; б) для доли события в  $n$  повторных независимых испытаниях (теорема Бернулли). Понятие о центральной предельной теореме (теорема Ляпунова)

### **МОДУЛЬ 5 «Основные положения математической статистики»**

Вариационные ряды и их характеристики. Основы математической теории выборочного метода. Проверка статистических гипотез. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Проверка гипотез о законе распределения. Проверка гипотез об однородности выборок.

## **5.3. Лабораторные работы**

Учебным планом лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

## **5.4. Практические занятия.**

Таблица 4. Практические занятия и их трудоемкость

<b>Модули. Цели практических занятий</b>	<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> Знакомство с методологией и задачами анализа случайных событий.	Вероятностное пространство и основные теоремы теории вероятностей.	6
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> Знакомство с методологией и задачами анализа случайных величин.	Случайные величины и способы их описания	6
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> Знакомство с методологией и задачами анализа случайных процессов	Основные характеристики случайных процессов	6

<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> Практическое изучение закона больших чисел и предельных теорем теории вероятностей	Закон больших чисел и его следствие.	6
<b>Модуль 5</b> <b>Цель:</b> Практическое изучение основных положений математической статистики	Статические методы обработки экспериментальных данных, оценивание и проверка гипотез	6

## **6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости.**

### **6.1. Цели самостоятельной работы**

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### **6.2. Организация и содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости, экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на самостоятельную работу, соответствующее модулям 1-4.

Каждому студенту для самостоятельной работы выдается индивидуальное задание, связанное с изучением моделей и методов интеллектуального анализа данных.

В рамках дисциплины проводится 4 практических занятия, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждое выполненное задание – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех практических работ обязательно. В случае невыполнения работы по уважительной причине студент имеет право выполнить ее самостоятельно

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса по содержанию и качеству выполненной работы.

При отрицательных результатах по формам текущего контроля и (или) наличии пропусков преподаватель проводит с обучающимся индивидуальную работу по ликвидации задолженности.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная литература**

1. Боровков, А.А. Математическая статистика [Текст]: учебник - СПб.: Лань, 2010. - 704 с. - (84082-2) (519; Б 83)
2. Вентцель, Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: учеб. пособие

для техн. вузов / Вентцель, Е.С., Овчаров, Л.А. - М.: Высшая школа, 2000. - 363 с. - (6835-33) (519; В 29)

3. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей: учебник для вузов - М.: Высшая школа, 2002. - 575 с. - (11125-13)(шифр - 519, авт. знак - В29)

4. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебник для прикладного бакалавриата вузов всех направлений и спец. - Москва: Юрайт, 2016. - 479 с. - (110630-2) (519; Г 55)

5. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учеб. пособие для прикл. бакалавриата вузов всех спец. - Москва: Юрайт, 2016. - 404, [1] с. - (66817-2) (519; Г 55)

## 7.2. Дополнительная литература

1. Володин, И.Н. Лекции по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] / Казан. гос. ун-т - Казань: Казанский гос. ун-т, 2004. - Внешний сервер. - (81575-1) (519; В 68)

2. Зубков, А.М. Сборник задач по теории вероятностей [Текст]: учеб. пособие для физ. и матем. спец. вузов / Зубков, А.М., Севастьянов, Б.А., Чистяков, В.П. - СПб.: Лань, 2009. - 319 с. - (82689-1) (519; 3-91)

3. Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей (типовые расчеты) [Текст]: учеб. пособие / кол. авт.: В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, А.Г. Гринь [и др.] - СПб.: Лань, 2010. - 288 с. - (84097-2) (519; П 69)

4. Солопахо, А.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: краткий курс для экономистов; учеб. пособие / Тамбовский гос. техн. ун-т - Тамбов: Тамбовский гос. техн. ун-т, 2007. - Внешний сервер. - (81031-1) (519; С 60)

5. Кельберт, М.Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах [Текст]: пер. с англ. Т. 2 / Кельберт, М.Я., Сухов, Ю.М. - М.: МЦНМО, 2010. - 559 с. - (83098-2) (519; К 34)

6. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебник / Колемаев, В.А., Калинина, В.Н. - М.: Кнорус, 2009. - (95087-2) (519; К 60)

7. Розанов, Ю.А. Лекции по теории вероятностей [Текст] - Долгопрудный: Интеллект, 2008. - 133, [1] с. - (75934-10) (519; Р 64)

8. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учеб. пособие для техн. спец. вузов / Туганбаев, А.А., Крупин, В.Г. - СПб.: Лань, 2011. - 223 с. - (87889-1) (519; Т 81)

9. Тутубалин, В.Н. Теория вероятностей [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов - М.: Академия, 2008. - 359 с. - (72819-5) (519; Т 91)

## 7.3. Программное обеспечение

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching). Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814

## 7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет



1. ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ: <https://lib.tstu.tver.ru/header/ob-res.html>
2. ЭБ ТвГТУ: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <http://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <http://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <http://elibrary.ru/>
8. Электронная информационно-образовательная среда ТвГТУ: <https://elearning.tstu.tver.ru/course/view.php?id=73642&sfid=24>

## **8. Материально-техническое обеспечение.**

При изучении дисциплины используется оборудование учебного кабинета (для проведения лекционного курса, практических занятий, лабораторных работ): посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; проекционное оборудование.

Для проведения практических занятий используется лаборатория с персональными компьютерами (наличие локальной вычислительной сети необязательно). На каждом компьютере должна быть установлена операционная система Windows и Microsoft Office.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Результаты выполнения обучающимся заданий на экзамене оцениваются по пятибалльной шкале. В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Эконометрика». (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5) - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные

формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

#### **Форма экзаменационного билета.**

Билет соответствует утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО, форме.

Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении.

Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

С целью повышения ответственности обучающегося за результат экзамена устанавливаются следующие требования:

частично правильные ответы с дробными баллами не предусмотрены;

верное выполнение задания (решения задачи) не допускает любых погрешностей по существу задания.

#### **Критерии оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Число экзаменационных билетов – 20.

Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

8. Методические материалы, определяющие процедуру проведения экзамена.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами, методическими указаниями по выполнению практических заданий в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов, утвержденном ректором 11 апреля 2014 г.

## **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

Студенты, изучающие дисциплину обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ и всех видов самостоятельной работы.

## **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами. Форма протокола утверждена Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин, по образовательным программам, соответствующих ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров **09.03.03 Прикладная информатика**  
Направленность (профиль) программы – Прикладная информатика в экономике  
Кафедра «Информационные системы»  
Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Понятие случайного события.**
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:  
**Проверить независимость 2 – х дискретных случайных величин**
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Определить вероятность выпадения 5 гербов при десятикратном бросании монеты**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., профессор каф. ИС \_\_\_\_\_ А.Н. Ветров

Заведующий кафедрой ИС: д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Б.В. Палюх