

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Институт электронных и информационных систем  
Кафедра прикладной математики и информатики



С.И. Эминов

20 10 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебного модуля

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
Направленность (профиль) Прикладная математика и информатика

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела обеспечения  
деятельности ИЭИС

П.В.Лысухо

«13» 02 20 10 г.

Разработал  
доцент кафедры ПМИ

М.С. Токмачев

«04» 02 20 10 г.

Принято на заседании кафедры  
Протокол № 7 от «12» 02 20 10 г.

Заведующий кафедрой ПМИ

А.С. Татаренко

«12» 02 20 10 г.

## 1 Цели и задачи освоения учебного модуля

Цель освоения учебного модуля «Теория вероятностей»: в рамках компетентностного подхода формирование системы знаний будущих бакалавров в области применения вероятностных и вероятностно-статистических методов исследования.

- а) освоение теоретического базиса дисциплины;
- б) применение теоретических знаний для решения практических задач вероятностного характера;
- в) закладка теоретического фундамента, необходимого для изучения множества других специальных и прикладных дисциплин;
- г) формирование у студентов математической и исследовательской культуры.

## 2 Место учебного модуля в структуре ОПОП

Учебный модуль относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и направленности (профилю) подготовки Прикладная математика и информатика (далее – ОПОП). В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин (модулей, практик): «Дискретная математика», «Математический анализ», «Алгебра и геометрия». Освоение учебного модуля является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения многих других дисциплин, в частности, является базовым для дисциплин (УМ) «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математическое моделирование» и «Эконометрика» а также может быть задействовано в прикладных исследованиях статистического характера и при подготовке выпускных работ по соответствующей тематике.

## 3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебного модуля:  
*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Результаты освоения учебного модуля представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты освоения учебного модуля

| Код и наименование компетенции                                                                                                       | Результаты освоения учебного модуля<br>(индикаторы достижения компетенций)                                                |                                                                                                                 |                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации | ОПК-2.1 Знать методы математического моделирования, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных данных в области | ОПК-2.2 Уметь применять современные методы прикладной математики и информатики; использовать современные методы | ОПК-2.3 Владеть практическими навыками применения современных математических методов решения прикладных задач в области |

|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| алгоритмов решения прикладных задач                                                                                       | профессиональной деятельности;                                                                                                                                                                                 | исследования для научных и прикладных задач в области профессиональной деятельности;                                                                                                            | профессиональной деятельности;                                                                                                 |
| ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности | ОПК-3.1 Знать инструментарий математического моделирования, его методы, место и роль математического моделирования в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата; | ОПК-3.2 Уметь собирать и обрабатывать статистический, экспериментальный, теоретический материал, необходимый для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов; | ОПК-3.3 Владеть инструментарием математического моделирования для решения задач в области прикладной математики и информатики; |

#### 4 Структура и содержание учебного модуля

##### 4.1 Трудоемкость учебного модуля

4.1.1 Трудоемкость учебного модуля для очной формы обучения представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Трудоемкость учебного модуля для очной формы обучения

| Части учебной дисциплины (модуля)                                     | Всего | Распределение по семестрам |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------|-----------|
|                                                                       |       | 4 семестр                  | 5 семестр |
| 1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ) | 6     | 6                          | -         |
| 2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)            | 70    | 70                         | -         |
| 3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>          | -     | -                          | -         |
| 4. Курсовая работа/курсовой проект (ЗЕТ)                              | -     | -                          | -         |
| 5. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)                       | 110   | 110                        | -         |
| 6. Промежуточная аттестация <i>(экзамен) (АЧ)</i>                     | 36    | 36                         | -         |

4.1.2 Трудоемкость учебного модуля для заочной / очно-заочной формы обучения: не предусмотрено учебным планом

##### 4.2 Содержание учебного модуля

###### УЭМ 1. Теория случайных событий

###### Раздел 1.1 Случайные события и вероятность

1.1.1 Основные понятия теории случайных событий. Классическое определение вероятности.

1.1.2 Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.

1.1.3 Статистическое определение вероятности. Аксиоматическое построение теории вероятностей.

1.1.4 Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли.

1.1.5 Функция Лапласа. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Теорема Бернулли (закон больших чисел).

## **УЭМ 2 Случайные величины**

### **Раздел 2.1 Случайные величины**

2.1.1 Функция распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины.

2.1.2 Классификация распределений.

2.1.3 Дискретные распределения

– дискретное равномерное;

– биномиальное;

– пуассоновское;

– геометрическое распределение;

2.1.4 Плотность распределения вероятностей.

2.1.5 Непрерывные распределения

– равномерное распределение на отрезке;

– нормальное распределение и его основные характеристики;

– показательное распределение.

2.1.6 Числовые характеристики одной случайной величины (мода, медиана, квантили, асимметрия, эксцесс и т.д.).

## **УЭМ 3 Множества случайных величин**

### **Раздел 3.1 Системы случайных величин**

3.1.1 Функция распределения. Плотность распределения вероятностей.

3.1.2 Числовые характеристики системы случайных величин (моменты, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции, ковариационная и корреляционная матрицы).

3.1.3 Независимость и некоррелированность случайных величин.

3.1.4 Система двух и  $n$  дискретных случайных величин.

3.1.5 Система двух и  $n$  непрерывных случайных величин.

3.1.6 Нормальное распределение системы двух и  $n$  случайных величин.

### **Раздел 3.2 Функции случайных величин**

3.2.1 Функции дискретных случайных величин. Свертка.

3.2.2 Линейная функция одной случайной величины (произвольной и гауссовской). Произвольная функция одной случайной величины.

3.2.3 Линейная функция двух и  $n$  случайных величин (произвольных и гауссовских).

## **УЭМ 4 Специальные распределения**

### **Раздел 4.1 Специальные распределения**

4.1.1 Гамма- и бета- функции.

Распределения

– Пирсона (хи-квадрат);

- Стьюдента;
- Фишера-Снедекора.

4.1.2 Усеченные распределения.

4.1.3 Характеристические функции.

### 4.3 Трудоемкость разделов учебного модуля и контактной работы

Таблица 3 - Трудоемкость разделов учебного модуля и контактной работы

| №  | Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР | Контактная работа (в АЧ) |    |    |            |     | Внеауд. СРС (в АЧ) | Формы текущего контроля             |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----|----|------------|-----|--------------------|-------------------------------------|
|    |                                                                             | Аудиторная               |    |    | В т.ч. СРС | ЭКЗ |                    |                                     |
|    |                                                                             | ЛЕК                      | ПЗ | ЛР |            |     |                    |                                     |
| 1. | Раздел 1.1 Случайные события и вероятность                                  | 8                        | 10 |    | 2          |     | 25                 | Опрос.<br>Дом. работа<br>КР         |
| 2. | Раздел 2.1 Случайные величины.                                              | 8                        | 10 |    | 4          |     | 25                 | Опрос.<br>Дом. работа<br>КР         |
| 3. | Раздел 3.1 Системы случайных величин                                        | 6                        | 10 |    | 2          |     | 25                 | Опрос.<br>Дом. работа<br>Теорет. СР |
| 4. | Раздел 3.2 Функции случайных величин                                        | 3                        | 8  |    | 4          |     | 25                 | Опрос.<br>Дом. работа               |
| 5. | Раздел 4.1 Специальные распределения                                        | 3                        | 4  |    | -          |     | 10                 | Опрос.<br>Дом. работа<br>КР         |
|    | Промежуточная аттестация                                                    |                          |    |    |            | 36  |                    | Экзамен                             |
|    | ИТОГО                                                                       | 28                       | 42 |    | 12         | 36  | 110                |                                     |

### 4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

«не предусмотрены учебных планом»

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

«не предусмотрены учебных планом»

### 5 Методические рекомендации по организации освоения учебного модуля

Таблица 4 - Лекционные занятия

| №  | Темы лекционных занятий (форма проведения)                                     | Трудоемкость в АЧ |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. | <b>Случайные события и вероятность</b> (вводная лекция, информационная лекция) | 8                 |
| 2. | <b>Случайные величины</b> (информационная лекция)                              | 8                 |
| 3. | <b>Системы случайных величин</b> (информационная лекция)                       | 6                 |
| 4. | <b>Функции случайных величин</b> (информационная лекция, обзорная лекция)      | 3                 |
|    | <b>Специальные распределения</b> (информационная лекция)                       | 3                 |
|    |                                                                                |                   |
|    | <b>ИТОГО</b>                                                                   | 28                |

Таблица 5 - Практические занятия

| №  | Темы практических занятий (форма проведения)                                                                                                                                                                                                     | Трудоем-<br>кость в АЧ |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1. | <b>Случайные события и вероятность</b> (Решение типовых задач преподавателем, студентами под руководством преподавателя, работа в малых группах, выполнение индивидуальных заданий. Разбор заданий индивидуальной работы, анализ ее результатов) | 10                     |
| 2. | <b>Случайные величины</b> (Решение типовых задач преподавателем, студентами под руководством преподавателя, работа в малых группах, выполнение индивидуальных заданий. Разбор заданий индивидуальной работы, анализ ее результатов)              | 10                     |
| 3. | <b>Системы случайных величин</b> (Решение типовых задач преподавателем, студентами под руководством преподавателя, работа в малых группах, выполнение индивидуальных заданий. Разбор заданий индивидуальной работы, анализ ее результатов)       | 10                     |
| 4. | <b>Функции случайных величин</b> (Решение типовых задач преподавателем, студентами под руководством преподавателя, выполнение индивидуальных заданий. Разбор заданий индивидуальной работы, анализ ее результатов)                               | 8                      |
| 5  | <b>Специальные распределения</b> (Решение типовых задач преподавателем, студентами под руководством преподавателя, работа в малых группах, выполнение индивидуальных заданий. Разбор заданий индивидуальной работы, анализ ее результатов)       | 4                      |
|    | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                                                                                     | 42                     |

**6 Фонд оценочных средств учебного модуля**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

**7 Условия освоения учебного модуля****7.1 Учебно-методическое обеспечение**

Учебно-методического обеспечение учебного модуля представлено в Приложении Б.

**7.2 Материально-техническое обеспечение**

Таблица 6 - Материально-техническое обеспечение

| №                                         | Требование к материально-техническому обеспечению согласно ФГОС ВО | Наличие материально-технического оборудования                                                                                      |                    |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1.                                        | Учебные аудитории для проведения учебных занятий                   | аудитория для проведения лекционных и/или практических занятий: учебная мебель (столы, стулья, большая, удобная для записей доска) |                    |
| 2.                                        | Мультимедийное оборудование                                        | проектор, компьютер, экран                                                                                                         |                    |
| 3.                                        | Программное обеспечение                                            |                                                                                                                                    |                    |
| <b>Наименование программного продукта</b> |                                                                    | <b>Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)</b>                                                       | <b>Дата выдачи</b> |

|                                          |                                                                    |            |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| Microsoft Windows 7 Professional         | Dreamspark (Imagine)<br>№ 370aef61-476a-4b9f-bd7c-<br>84bb13374212 | 30.04.2015 |
| Microsoft Windows 10 for Educational Use | Dreamspark (Imagine)<br>№ 370aef61-476a-4b9f-bd7c-<br>84bb13374212 | 30.04.2015 |
| Microsoft Office 2013 Standard           | Open License № 62018256                                            | 31.07.2016 |
| Подписка Microsoft Office 365            | свободно распространяемое для<br>вузов                             | -          |
| Adobe Acrobat                            | свободно распространяемое                                          | -          |
| Skype                                    | свободно распространяемое                                          | -          |
| Zoom                                     | свободно распространяемое                                          | -          |
| Teams                                    | свободно распространяемое                                          | -          |

Приложение А  
(обязательное)  
**Фонд оценочных средств**  
**учебного модуля «Теория вероятностей»**

### 1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

### 2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А1 - Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

| №                               | Оценочные средства для текущего контроля | Разделы (темы) учебной дисциплины | Баллы      | Проверяемые компетенции |
|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|------------|-------------------------|
| 1.                              | Домашнее задание                         | Раздел 1.1 - Раздел 4.2           | 40         | ОПК-2, ОПК-3            |
| 2.                              | Контрольная работа                       | Раздел 1.1 - Раздел 3.2           | 50х3       | ОПК-2, ОПК-3            |
| 3.                              | Теоретическая СР                         | Раздел 1.1 - Раздел 2.1           | 40         | ОПК-2, ОПК-3            |
| 4.                              | Устный ответ                             | Раздел 1.1 - Раздел 4.1           | 20         | ОПК-2, ОПК-3            |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |                                          |                                   |            |                         |
|                                 | Экзамен                                  |                                   | 50         | ОПК-2, ОПК-3            |
|                                 | <b>ИТОГО</b>                             |                                   | <b>300</b> |                         |

### 3 Рекомендации к использованию оценочных средств

#### 1) Контрольная работа

Таблица А2 - Контрольная работа

| Критерии оценки                                    | Количество вариантов заданий                | Количество вопросов |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|
| Правильное, теоретически объясненное решение задач | Соответствует количеству студентов в группе | 4-3                 |
| Уверенное владение материалом                      |                                             |                     |
|                                                    |                                             |                     |

Примерные задания:

#### Пример варианта КР1

1. Пятеро пиратов нашли клад: 8 рубинов и 12 алмазов. Сколькими способами они могут их поделить между собой?
2. В круг радиуса  $R$  вписан квадрат. Найти вероятность, что из трех наудачу поставленных в круг точек лишь одна окажется внутри квадрата.
3. Вероятность двух промахов при двух выстрелах равна 0,4. Найти вероятность двух попаданий при трех выстрелах.
4. В урне 12 шаров: 2 белых, 4 черных и 6 красных. Наудачу достали два шара, а затем из них наудачу выбрали один шар. Найти вероятность, что этот шар красный.

### Пример варианта контрольной работы КР2

1. Вероятность сдачи зачета первым студентом оценивается, как 0,2, вторым – 0,7, третьим – 0,9. Случайная величина  $X$  - число зачетов, поставленных преподавателем этим трем студентам. Найти: а)  $M(X)$ ; б)  $D(X)$ .

2. Дискретная случайная величина  $X$  может принимать лишь два возможных значения:  $x_1$  и  $x_2$ , причем  $x_1 < x_2$ .  $P(X = x_1) = 0,6$ ;  $M(X) = 1,4$ ;  $D(X) = 0,24$ . Найти закон распределения  $X$ .

3. Случайная величина  $X$  имеет функцию распределения  $F(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arctg\left(\frac{x}{2}\right)$ .

Найти значение  $x_0$ , такое, что  $P(X > x_0) = \frac{1}{6}$

4. Непрерывная случайная величина  $X$  имеет плотность распределения

$$f(x) = \begin{cases} A \sin^2 x & \text{при } x \in (0; \pi], \\ 0 & \text{при } x \notin (0; \pi]. \end{cases}$$

Найти вероятность, что в трех независимых испытаниях случайная величина  $X$  дважды примет значение из интервала  $(M(X); M(X) + \pi)$ .

### Пример варианта контрольной работы КР3

1. Случайная величина  $X \sim N(1; 2)$ . Найти:  $x_{0,75} - x_{0,25}$ .

2. Система дискретных случайных величин  $X, Y$  имеет распределение

| $Y \backslash X$ | -2  | 0   | 1   |
|------------------|-----|-----|-----|
| 1                | 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| 2                | 0,0 | 0,2 | 0,1 |
| 3                | 0,1 | 0,0 | 0,1 |

Найти: корреляционную матрицу  $R$ .

3. Для системы непрерывных случайных величин  $X, Y$  функция совместной плотности распределения имеет вид

$$f(x, y) = \begin{cases} C(x^2 - y) & \text{при } (x, y) \in D, \\ 0 & \text{при } x \notin D, \end{cases}$$

где область  $D$  определяется прямыми: 
$$\begin{cases} x = 0; \\ x = 1; \\ y = -1; \\ y = -x + 1. \end{cases}$$

Найти: а)  $C$ ; б)  $\text{cov}(X; Y)$ .

4.  $X, Y$  - система гауссовских случайных величин. Функция совместной плотности распределения имеет вид

$$f(x, y) = A e^{-0,25(x+1)^2 - 0,5xy - 0,5y - 0,75y^2}.$$

Найти: а)  $A$ ; б) ковариационную матрицу  $\mathbf{K}$ .

## 2) Домашнее задание

Таблица А3 - Домашнее задание

| Критерии оценки                                    | Количество вариантов заданий     | Количество вопросов |
|----------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Правильное, теоретически объясненное решение задач | Соответствует количеству занятий | 3-4                 |
| Полнота ответов на вопросы                         |                                  |                     |
|                                                    |                                  |                     |

Примерные вопросы:

Решить 3-4 задачи по изучаемой тематике из рекомендованных учебных пособий (см. Приложение Б, Карта учебно-методического обеспечения)

## 3) Теоретическая Самостоятельная работа

Таблица А4 - Теоретическая Самостоятельная работа

| Критерии оценки                             | Количество вариантов заданий                |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Правильное изложение математической теории. | Соответствует количеству студентов в группе |
| Точность и обоснование результатов          |                                             |
|                                             |                                             |

Примерные задания:

1. Аксиоматическое построение теории вероятностей.

2. С.в.  $X$  имеет геометрическое распределение.  $M(X) = 2$ . Найти:  $P(X=3)$

## 4) Экзамен

Таблица А5 - Экзамен

| Критерии оценки                                    | Количество вариантов заданий | Количество вопросов |
|----------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Правильное изложение теории.                       | Соответствует количеству     | 35(теория)          |
| Правильное, теоретически объясненное решение задач |                              | 35(задачи)          |

|                            |                       |  |
|----------------------------|-----------------------|--|
| Полнота ответов на вопросы | студентов в<br>группе |  |
|                            |                       |  |

Пример экзаменационного билета:

**Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого**

Кафедра ПМИ

**Экзаменационный билет № \_\_\_\_\_**

Учебный модуль «Теория вероятностей»

Для направления подготовки (специальности) 01.03.02- Прикладная математика и информатика

1. Классификация распределений.
2. Плотность распределения вероятностей системы случайных величин.
3. а) Задача по тематике УМ 1, 2.

б) Задача по тематике УМ 3, 4.

Принято на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. Протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (ФИО)

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б  
(обязательное)  
**Карта учебно-методического обеспечения  
учебного модуля «Теория вероятностей»**

**1. Основная литература\***

**Таблица Б1 - Основная литература**

| Библиографическое описание издания<br>(автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)                                                                                                                                                                                                                                                               | Кол. экз. в<br>библ. НовГУ | Наличие в<br>ЭБС |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|
| <b>Печатные источники</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                  |
| 1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов. - 11-е изд., перераб. - Москва : Высшее образование, 2009. - 403,[2] с. - (Основы наук). - Прил.: с. 387-404. - (др. стереотип. изд.)                                                                                            | 128                        |                  |
| 2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов (бакалавриат) / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - 478, [2] с. : ил. - (Бакалавр). - Прил.: с. 461-473. - Указ.: с. 474-479. - (2009 стереотип. изд.)                                                                                                    | 61                         |                  |
| 3. Медик В. А. Математическая статистика в медицине : учебное пособие для вузов / В. А. Медик, М. С. Токмачев. - Москва : Финансы и статистика, 2007. - 798 с. : ил. - Библиогр.: с. 786-790. - Прил.: с. 705-765. - Глоссарий: с. 766-785. - ISBN 978-5-279-03195-5 : (в пер.) : 600.00. - 1080.00, 3000 экз. (др. издания)                                   | 36                         |                  |
| 4. Токмачев М.С. Теория вероятностей и математическая статистика: Рабочая программа для направления 01.03.02/ НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2021. - 13 с.                                                                                                                                                                                    | -                          |                  |
| 5. Токмачев М.С. Функции случайных величин: учебно-методическое пособие / М. С. Токмачев ; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2004. - 74 с. - Библиогр.: с. 62. - Прил.: с. 63-74. - 14.24. - URL: <a href="https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-4200">https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-4200</a> | 12                         | БиблиоТех        |
| <b>Электронные ресурсы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                  |
| 1. Токмачев М.С. Сборник статистических таблиц (теория вероятностей и математическая статистика), [Электронный ресурс] / НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2013. - 68с. - URL: <a href="https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-1212">https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-1212</a>                                           | -                          | БиблиоТех        |

*\*См. требования п. 4.3.3 ФГОС 3++ (как правило, при использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль)).*

**Таблица Б2 - Дополнительная литература**

| Библиографическое описание издания<br>(автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)                                                                                                                                                                       | Кол. экз. в<br>библ. НовГУ | Наличие в<br>ЭБС |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|
| <b>Печатные источники</b>                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                  |
| 1. Вентцель Е. С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е. С. Вентцель. - 8-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2002. - 575с. : ил. - Указ.: с. 573-575. - ISBN 5-06-003650-2 : (в пер.) : 150.60. (др. стереотип. изд.)                                        | 47                         |                  |
| 2. Вероятностные разделы математики: учебник для бакалавров технических направлений / Н. Н. Амосова [и др.] ; под общ. ред. Ю. Д. Максимова. - Санкт-Петербург : Иван Федоров, 2001. - 588 с. : ил. - Библиогр.: с. 587-588. - ISBN 5-81940-050-X : (в пер.) : 143.00. | 13                         |                  |

Новгородский государственный  
университет им. Ярослава Мудрого  
Научная библиотека  
Сектор учета *Иван*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| 3. Медик В. А. Статистика в медицине и биологии : руководство : в 2 т. Т. 1 / В. А. Медик, М. С. Токмачев, Б. Б. Фишман ; под ред. Ю. М. Комарова ; РАМН, Сев.-Зап. отд-ние [и др.] - Москва : Медицина, 2000. - 455 с. : ил. - Библиогр.: с. 451-455. - ISBN 5-225-04630-4 : (в пер.) : 60.00. | 21 | - |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|

Таблица Б3 - Информационное обеспечение модуля, 2021/2022 учебный год

| Наименование ресурса                                                                                                                                                                        | Договор                            | Срок договора |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------|
| <b>Профессиональные базы данных</b>                                                                                                                                                         |                                    |               |
| База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» <a href="https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/">https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/</a> | Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014   | бессрочный    |
| Электронный каталог научной библиотеки <a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>                                                                      | База собственной генерации         | бессрочный    |
| База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>                                                               | в открытом доступе                 | -             |
| Электронная база данных «Издательство Лань» <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>                                                                                       | Договор № 37/ЕП(У)21 от 17.03.2021 | 11.01.2022    |
| <b>Информационные справочные системы</b>                                                                                                                                                    |                                    |               |
| Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>                                                                              | в открытом доступе                 | -             |
| Общероссийский математический портал <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>                                                                                            | в открытом доступе                 | -             |

Проверено НБ НовГУ

Новгородский государственный  
университет им. Ярослава Мудрого  
Научная библиотека  
Сектор учета

Зав. кафедрой А.С. Татаренко  
« 12 » 2020 г.

**Лист актуализации рабочей программы**  
**учебного модуля «Теория вероятностей»**

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой Решо

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Разработчик: \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Разработчик: \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой

[illegible]