

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики, теории и методики обучения  
математике

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Токарева Ю.С.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ОД.17.Вероятностные модели

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 01.03.02 – Прикладная математика и  
информатика

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Профиль – Исследование операций и системный анализ (для набора 2018)

Форма обучения очная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

ознакомление обучающихся с принципами выбора математических моделей реальных явлений и процессов, протекающих в условиях стохастической неопределенности. развитие логического, аналитического, критического мышления, ответственности в принятии решений, воспитание волевых качеств личности.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование теоретических знаний по изучаемой дисциплине, развитие понятийной теоретико-вероятностной базы;
- умение выбирать те или иные методы математики и статистики для модельных расчетов;
- построение и анализ вероятностных математических моделей в различных сферах деятельности;
- понимание возможностей применения методов теории вероятностей и математической статистики к моделированию различных процессов, и ошибок, происходящих при неправильном применении вероятностных моделей и статистических процедур.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Вероятностные модели в экономике» является обязательной дисциплиной вариативной части Б1.В.ОД.17. дисциплин образовательной программы по данному направлению подготовки бакалавров.

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

#### Очная форма

| Виды занятий                              | Распределение по семестрам | Всего часов |
|-------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                           | 7 семестр                  |             |
| Общая трудоемкость                        |                            | 72          |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                | 36                         | 36          |
| лекционные (ЛК)                           | 18                         | 18          |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)       | 18                         | 18          |
| лабораторные (ЛР)                         | 0                          | 0           |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)    | 36                         | 36          |
| Форма промежуточной аттестации в семестре | Зачет                      | 0           |

|                                                  |  |  |
|--------------------------------------------------|--|--|
| Курсовая работа<br>(курсовой проект) (КР,<br>КП) |  |  |
|--------------------------------------------------|--|--|

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Индекс компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                  |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-3               | способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности                                               |
| ПК-3               | способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности. |

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

| Результат обучения |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать              | <p>Пороговый:</p> <p>базовые термины математического моделирования<br/>математические основы, лежащие в основе построения вероятностных моделей различных процессов.<br/>базовые математические теории и технологии, применяемые для исследования вероятностных ,экономических процессов.</p>                                                                                                              |
|                    | <p>Стандартный:</p> <p>Терминологическую систему математического моделирования.<br/>Математические теории, используемые в различных математических моделях вероятностных экономических процессов.</p>                                                                                                                                                                                                      |
|                    | <p>Эталонный:</p> <p>Основные теоретические положения, лежащие в основе математического моделирования вероятностных процессов,<br/>Соответствие и взаимосвязи между математическими теориями и реальными экономическими процессами.<br/>Современные математические теории и технологии, применяемые для исследования, оценки и интерпретации стохастических процессов в различных сферах деятельности.</p> |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь   | <p>Пороговый:</p> <p>репродуцировать имеющуюся информацию о рассматриваемом вероятностном процессе.<br/>излагать основные математические теории, лежащие в основе математического моделирования, с использованием вероятностных моделей<br/>рассчитывать поведение стохастического процесса с помощью простейших математических формул.</p>           |
|         | <p>Стандартный:</p> <p>Выявлять существенные свойства и признаки экономических процессов, для которых строится вероятностная модель .<br/>Анализировать и оценивать вероятностные математические модели экономических процессов.<br/>Применять соответствующие теоретические положения математического моделирования к решению стандартных</p>        |
|         | <p>Эталонный:</p> <p>Анализировать и оценивать вероятностные математические модели для различных экономических процессов с помощью соответствующих математических методов.<br/>Использовать базовые положения математического моделирования при моделировании реальных стохастических экономических процессов, при решении профессиональных задач</p> |
| Владеть | <p>Пороговый:</p> <p>демонстрацией понимания основных понятий и методов математического моделирования стохастических процессов;<br/>использованием методов математического моделирования для анализа реальных экономических задач.<br/>умением использования информационных технологий для решения исследовательских задач</p>                        |
|         | <p>Стандартный:</p> <p>пониманием терминологии и методов математического моделирования стохастических процессов;<br/>Использованием знаний по математическому моделированию для анализа, расчета хода экономического процесса.<br/>применением информационных технологий для решения исследовательских задач.</p>                                     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Эталонный:</p> <p>Использованием различных методов оценки, расчета и анализа вероятностных математических моделей реальных экономических процессов.</p> <p>2) Использованием информационные технологии при решении профессиональных, исследовательских задач.</p> <p>3) Применять современные математические теории к моделированию, обработке и интерпретации стохастических процессов.</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                                                                                        | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                                                                                                             |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Понятие вероятностной модели                                                                                | 20          | 6                  | 6      |    | 8   |
| 2      | 2             | Асимптотические вероятностные модели.                                                                       | 16          | 4                  | 4      |    | 8   |
| 3      | 3             | Математические модели информации и неопределенности. Пуассоновский процесс. Случайные суммы.                | 16          | 4                  | 4      |    | 8   |
| 4      | 4             | Примеры математических моделей процессов и явлений, протекающих в условиях стохастической неопределенности. | 20          | 4                  | 4      |    | 12  |
| Итого  |               |                                                                                                             | 72          | 18                 | 18     | 0  | 36  |

#### 3.2. Лекционные занятия

##### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Основные понятия, термины и определения вероятностно-статистических моделей. Непрерывные вероятностно-статистические модели. Статистическое изучение изменчивости. Понятие о детерминированных и стохастических закономерностях. Частота и вероятность, статистическая устойчивость. Проблема определения понятия вероятности. Дискретная и непрерывная модели случайного эксперимента. Случайные величины, их распределения, числовые характеристики, независимость случайных величин |

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 2 | Сходимость последовательностей случайных величин и их распределений. Сходимость по вероятности. Закон больших чисел, центральная предельная теорема. Приближение Пуассона для биномиального распределения, теоремы Муавра – Лапласа, приближения числа сочетаний. Применение законов распределения непрерывных случайных величин (нормального, экспоненциального, логарифмически-нормального, равномерного) для формирования вероятностно- статистических моделей.                                                                                                                                             |
| 3 | 3 | Задачи математической статистики. Современная математическая и прикладная статистики, анализ данных. Выборочный метод: понятие выборки, статистического распределения, оценки параметров распределения по выборке. Состоятельные и несмещенные оценки. Эффективные оценки, сравнение оценок. Математические модели в условиях неопределенности при отсутствии статистической устойчивости. Использование законов распределения дискретных случайных величин (гипергеометрического, биномиального и распределения Пуассона) для формирования вероятностно- статистических моделей. Пуассоновский процесс.       |
| 4 | 4 | Случайные процессы с дискретными и непрерывными состояниями. Марковские процессы. Стационарные случайные процессы. Независимые испытания. Условные вероятности исходов испытаний (состояний). Определение однородной конечной цепи Маркова. Матрица переходных вероятностей. Графическое изображение конечной цепи Маркова. Характеристика финансового рынка и его инструментов. Портфель ценных бумаг, модель Марковица оптимального портфеля. Модель эффективного рынка, модель Кокса–Росса–Рубинштейна ценообразования активов. Понятие о математической теории риска в моделировании финансовых процессов. |

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание практических(семинарских) занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Проблема определения понятия вероятности. Аксиоматика Колмогорова. Субъективные вероятности. Дискретная и непрерывная модели случайного эксперимента. Случайные величины, их распределения, числовые характеристики, независимость случайных величин. Формирование вероятностно-статистической модели с использованием законов распределения непрерывных случайных величин. |

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 2 | Сходимость последовательностей случайных величин и их распределений. Сходимость по вероятности. Закон больших чисел, центральная предельная теорема. Проверка соответствия выбранной модели экспериментальным данным Проведение точечной и интервальной оценок характеристик случайных величин в вероятностных моделях                                                                                                                                                          |
| 3 | 3 | Выборочный метод: понятие выборки, статистического распределения, оценки параметров распределения по выборке. Состоятельные и несмещенные оценки. Эффективные оценки, сравнение оценок. Марковские процессы. Стационарные случайные процессы. Независимые испытания. Условные вероятности исходов испытаний (состояний). Определение однородной конечной цепи Маркова. Матрица переходных вероятностей. Пуассоновский процесс как модель хаотического распределения во времени. |
| 4 | 4 | Примеры математических моделей процессов и явлений, протекающих в условиях стохастической неопределенности. Характеристика финансового рынка и его инструментов. Портфель ценных бумаг, модель Марковица оптимального портфеля. Модель эффективного рынка, Введение в математическую теорию риска.                                                                                                                                                                              |

### 3.4. Лабораторные занятия

### 3.5. Организация самостоятельной работы

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение                                                                                                                                                                                                                                                     | Виды самостоятельной работы                 |
|--------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1      | 1             | Объекты моделирования. Методы моделирования. Моделирование объектов. Моделирование процессов. Идентификация объектов и процессов. Средства моделирования. Эконометрические модели и модели межотраслевого баланса -) построение и анализ прогнозных свойств моделей регрессии;                                  | составление конспекта, подготовка сообщений |
| 2      | 2             | Анализ приближенной регрессии. Случайная регрессия. Оценка среднего значения и доверительных интервалов коэффициентов регрессии. -) множественная регрессия и прогнозирование; -) динамические модели регрессии; автокорреляция остатков. -) Понятие об авторегрессионных моделях и моделях скользящей средней. | составление конспекта, подготовка сообщений |

|   |   |                                                                                                                                                                                                         |                                             |
|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 3 | 3 | Марковские процессы. Стационарные случайные процессы. Свойство эргодичности. Пуассоновский процесс. Безусловные вероятности состояний, классификация состояний цепи Маркова. Эргодическая цепь Маркова. | составление конспекта, подготовка сообщений |
| 4 | 4 | Экономически значимые системы одновременных уравнений. Теория рисков.                                                                                                                                   | составление конспекта, подготовка сообщений |

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

| Модуль | Номер раздела | Вид учебных занятий | Образовательные технологии                                        | Количество часов |
|--------|---------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1      | 1             | лекция.пр.          | лекции с использованием презентаций; информационные технологии;   | 2                |
| 2      | 2             | практ. занятие      | информационные технологии; сообщения с использованием презентаций | 4                |
| 3      | 3             | практ. занятие      | информационные технологии;                                        | 2                |
| 4      | 4             | практ. занятие      | информационные технологии;                                        | 4                |

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

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

##### 6.1. Основная литература

###### 6.1.1. Печатные издания

###### 6.1.2. Издания из ЭБС

1. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для магистратуры / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 126 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01579-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/5133D74D-6E4F-40E0-B14B-4F90C0BC10C4](http://www.biblio-online.ru/book/5133D74D-6E4F-40E0-B14B-4F90C0BC10C4).
2. Антохонова, И. В. Методы прогнозирования социально-экономических процессов : учебное пособие для вузов / И. В. Антохонова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 213 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04096-8. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/984FF846-C292-4F5A-9AA0-8A03048BFE4C](http://www.biblio-online.ru/book/984FF846-C292-4F5A-9AA0-8A03048BFE4C).
3. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 328 с. — (Серия : Бакалавр и



## **6.2. Дополнительная литература**

### **6.2.1. Печатные издания**

#### **6.2.2. Издания из ЭБС**

1. Воронов, М. В. Прикладная математика: технологии применения : учебное пособие для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, Е. Г. Суздалов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 381 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-04534-5. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/28DD113E-1D18-4417-84CF-722E6D1C8EFC](http://www.biblio-online.ru/book/28DD113E-1D18-4417-84CF-722E6D1C8EFC)
2. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебное пособие для магистров / Н. И. Сидняев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 495 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3253-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/23B70321-2A9A-458B-99C4-832AF7590461](http://www.biblio-online.ru/book/23B70321-2A9A-458B-99C4-832AF7590461)
- 3) Горленко, О. А. Статистические методы в управлении качеством : учебник и практикум для академического бакалавриата / О. А. Горленко, Н. М. Борбаць ; под ред. О. А. Горленко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 270 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01673-4. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/8531443B-D391-4F82-B2C2-1AC6B0964E73](http://www.biblio-online.ru/book/8531443B-D391-4F82-B2C2-1AC6B0964E73).

## **6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование»  
<http://www.math.ru> Математический портал Math.ru  
<http://www.math-net.ru> Общероссийский математический портал  
<http://ru.wikipedia.org> Википедия – свободная энциклопедия

## **7. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

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

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,  
ауд. 14-200.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), научно-исследовательской работы. Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук, переносной проектор, переносной экран

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,  
ауд. 14-316.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Комплект специализированной учебной мебели.

ПК- 2 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., принтеры и ксероксы - 1 шт.

Специализированная мебель для хранения литературы.

Литература по математике (более 500 экз.).

Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.  
Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.  
672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,  
ауд. 14-223.  
Кабинет для самостоятельной работы  
Комплект специальной учебной мебели.  
ПК – 6 шт. (в т.ч. преподавательский).  
Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

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

Для успешного освоения дисциплины следует ознакомиться с содержанием дисциплины; при подготовке к аудиторным занятиям и выполнении заданий самостоятельной работы следует руководствоваться методическими указаниями настоящего раздела. Обучение дисциплине предполагает аудиторные занятия и самостоятельную работу. Аудиторные занятия проводятся в виде:

- 1) лекций, предусматривающих передачу учебной информации преподавателем обучающимся;
- 2) практических занятий, обеспечивающих закрепление полученного знания, отработку планируемых навыков и получения опыта деятельности, способствующих формированию компетенций. Лекция является важным источником информации, так как новый учебный материал не всегда находит отражение в учебниках, отдельные темы учебника могут быть трудны для самостоятельного изучения и требуют освоения в контакте с преподавателем.

В ходе чтения лекций следует писать конспект. Конспект помогает внимательно слушать и запоминать материал, обеспечивает наличие опорных знаний при подготовке к практическим (лабораторным) занятиям (семинарам) и промежуточной аттестации. К правильному графическому оформлению записей следует отнести выделение важных смысловых абзацев; подчёркивание главных мыслей, ключевых слов; заключение выводов в рамки; использование разноцветных ручек и фломастеров.

Практическое занятие предполагает выполнение обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий. На практических занятиях проходит закрепление, углубление, расширение и детализация знаний обучающихся при решении конкретных задач; развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности; овладение новыми методами и методиками изучения дисциплины; выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий; обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм работы. Практическое занятие выполняет познавательную, развивающую и воспитательную функции. При подготовке к практическим занятиям следует:

- просмотреть материал предыдущего занятия,
- изучить все термины и понятия по теме практического занятия, при необходимости следует использовать словарь (гlossарий),
- изучить соответствующий теоретический материал, используя материалы учебника и дополнительной литературы, лекции,
- выполнить задания самостоятельной работы (упражнения, задачи, письменные работы, устные задания и т.п.)

Обучение дисциплине, наряду с аудиторной работой, предполагает самостоятельную работу обучающихся. В процессе самостоятельной работы обучающиеся повторяют пройденный на занятиях материал, осваивают современные технологии поиска и обработки информации; овладевают стратегиями и методами самообразования; развивают индивидуальные склонности и способности к творчеству.

Самостоятельная работа должна быть планомерной и систематичной, выполняться в срок.

Самостоятельная работа включает подготовку к практическим (семинарским, лабораторным) занятиям; подготовку творческих и проектных работ, выступлений, докладов и т.п.

В процессе подготовки к занятиям, выполнения самостоятельной работы, подготовки к

промежуточной аттестации обучающийся может обратиться к преподавателю за консультацией.

Разработчик/группа разработчиков: Степанова Л.Э.,доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 31.08.2018 г. № 1)**