

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.Б.11 Теория вероятностей и математическая статистика»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

38.03.03 Управление персоналом  
(код и наименование направления подготовки)

Управление персоналом организации  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математических методов и моделей в экономике

наименование кафедры

протокол № 6 от "29" 01 2018г.

Заведующий кафедрой

Кафедра математических методов и моделей в экономике

наименование кафедры

подпись



А.Г. Реннер

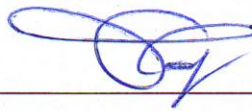
расшифровка подписи

Исполнитель:

доцент кафедры математических методов  
и моделей в экономике

должность

подпись



Бантикова О.И.

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

38.03.03 Управление персоналом

код наименование

личная подпись

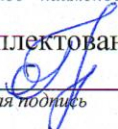


Е.В. Шестакова

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

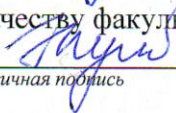


Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



Н.В. Лужнова

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Бантикова О.И., 2018

© ОГУ, 2018

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: формирование теоретических знаний о массовых случайных явлениях и присущих им закономерностях; практических навыков применения методов, приемов и способов научного анализа данных для определения обобщающих эти данные характеристик.

### Задачи:

1. освоение методов исследования закономерностей массовых случайных явлений и процессов;
2. освоение математических методов систематизации и обработки статистических данных;
3. освоение современных статистических пакетов, реализующих алгоритмы математической статистики;
4. приобретение навыков содержательной интерпретации результатов.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.20 Статистика*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные понятия и инструментарий теории вероятностей и математической статистики для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов и обоснования полученных выводов при решении профессиональных проблем.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно изучать научную и учебную литературу по вопросам применения вероятностно-статистических методов и моделей к решению практических экономических задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельного освоения и использования вероятностно-статистических методов решения прикладных экономических задач в различных сферах деятельности в соответствии с поставленной задачей предметной области; навыками анализа результатов и обоснования полученных выводов.</p>	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<p><b>Знать:</b> инструментарий теории вероятностей и математической статистики, возможности его применения для решения поставленных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять постановку задачи анализа статистических данных, ее математическую формализацию, обоснованно выбирать математические и инструментальные средства их решения, формулировать обоснованные выводы по результатам математической обработки выборочных данных.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками содержательной экономической интерпретации результатов, полученных с помощью методов теории вероятностей и математической статистики для оценки эффективности результатов деятельности в различных сферах.</p>	ОПК-6 владением культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и экономическому анализу информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; способность отстаивать свою точку зрения, не разрушая отношения

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>14,25</b>	<b>14,25</b>
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального задания (ИЗ); - самостоятельное изучение разделов (Предельные теоремы теории вероятностей, Регрессионный анализ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям.)	<b>129,75</b>	<b>129,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные определения и теоремы теории вероятностей	21	1	2	-	18
2	Случайные величины, случайные векторы, их законы распределения; числовые характеристики случайных величин, случайных векторов	21	1	2	-	18
3	Предельные теоремы теории вероятностей	12	-	-	-	12
4	Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных	16	1	-	1	14
5	Точечное и интервально оценивание параметров распределения	18	1	-	1	16
6	Проверка непараметрических и параметрических гипотез	22	1	-	1	20
7	Корреляционный анализ	18	1	-	1	16
8	Регрессионный анализ	16	-	-	-	16
	Итого:	144	6	4	4	130
	Всего:	144	6	4	4	130

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

- 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.** Пространство элементарных исходов. Достоверные, невозможные, случайные события. Алгебра событий.  $\sigma$  - алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятностей. Вероятностное пространство: дискретное вероятностное пространство (примеры), непрерывное вероятностное пространство (примеры). Условные вероятности, теорема умножения вероятностей, независимость событий, взаимная независимость событий. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
- 2. Случайные величины, случайные векторы, их законы распределения; числовые характеристики случайных величин, случайных векторов.** Понятие измеримой функции. Определение случайной величины, случайного вектора. Дискретная случайная величина (случайный вектор). Распределение вероятностей случайной величины (случайного вектора). Ряд распределения дискретной случайной величины, таблица распределения двумерного дискретного случайного вектора. Функция распределения случайной величины (случайного вектора) и её свойства. Непрерывная (абсолютно непрерывная) случайная величина (случайный вектор). Плотность распределения вероятностей случайной величины (случайного вектора) и её свойства. Некоторые законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное, геометрическое, Пуассона и т.д. Некоторые законы распределения непрерывных случайных величин: нормальное, равномерное, экспоненциальное, логарифмически нормальное и т.д. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства, среднее квадратическое отклонение; моменты случайных величин: начальные, центральные моменты; мода, медиана, квантили, коэффициент асимметрии, эксцесс; условное математическое ожидание, функции регрессии; ковариация случайных величин.
- 3. Предельные теоремы теории вероятностей.** Закон больших чисел: неравенства Чебышева, теорема Чебышева, теорема Бернулли, теорема Пуассона. Центральная предельная теорема и её следствия.
- 4. Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных.** Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, случайная (априорная) выборка и её реализация (апостериорная выборка). Выборочное пространство. Закон распределения априорной выборки, априорный вариационный ряд, порядковые статистики, закон распределения некоторых порядковых статистик. Апостериорный вариационный ряд, статистический ряд (дискретный вариационный ряд), интервальный статистический ряд (интервальный вариационный ряд). Эмпирическая функция распределения, эмпирическая плотность распределения и их графическое представление (кумулятивная кривая, гистограмма, полигон).
- 5. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения.** Постановка задачи точечного оценивания. Определение точечной оценки параметра  $\theta$ . Требования к точечным оценкам: состоятельность, несмещенность, эффективность. Исследование свойств оценок основных числовых характеристик. Методы нахождения точечных оценок. Понятие интервальной оценки и доверительного интервала параметра  $\theta$ . Алгоритм построения интервальных оценок. Примеры построения доверительных интервалов для основных числовых характеристик в случае нормального закона распределения генеральной совокупности и выборки большого объема.
- 6. Проверка непараметрических и параметрических гипотез.** Основные теоретические сведения по проверке непараметрических статистических гипотез. Критерии согласия: критерий Колмогорова-Смирнова, критерий Мизеса ( $\omega^2$ ), критерии  $\chi^2$ -Пирсона, проверка гипотезы о характере распределения генеральной совокупности на основе асимметрии и эксцесса. Основные теоретические сведения по проверке параметрических статистических гипотез: виды статистических гипотезы, выборочное пространство, статистический критерий, критическое множество, ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия, левосторонние, правосторонние и двусторонние критические области. Проверка гипотез о параметрах нормально распределенных генеральных совокупностей.

- 7. Корреляционный анализ.** Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Двумерный корреляционный анализ: оценка параметров корреляционной связи (парного коэффициента корреляции, коэффициента детерминации, функции регрессии – коэффициентов линейной регрессии), проверка гипотез о значимости характеристик связи, построение доверительных интервалов. Множественный корреляционный анализ: оценка параметров корреляционной связи (матрицы парных корреляций, частных коэффициентов корреляции, множественного коэффициента корреляции, коэффициента детерминации, функции регрессии – коэффициентов линейной регрессии); проверка гипотез о значимости параметров корреляционной связи и построение доверительных интервалов для значимых параметров связи.
- 8. Регрессионный анализ.** Постановка задачи регрессионного анализа. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). Метод наименьших квадратов (МНК) оценки коэффициентов КЛММР. Качество подгонки модели – коэффициент детерминации. Статистические свойства МНК-оценок коэффициентов КЛММР. Проверка значимости модели, значимости коэффициентов, построение доверительных интервалов для значимых коэффициентов КЛММР.

#### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	4	Предварительная обработка выборочных данных	1
1	5	Точечное и интервальное оценивание параметров распределения	1
2	6	Проверка непараметрических и параметрических гипотез	1
2	7	Корреляционный анализ	1
		Итого:	4

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Элементы комбинаторики. Дискретное вероятностное пространство. Непрерывное вероятностное пространство. Условные вероятности, теоремы умножения вероятностей, независимость событий, взаимная независимость событий. Полная группа событий, формула полной вероятности, формулы Байеса. Повторные независимые испытания	2
2	2	Дискретная случайная величина и её закон распределения. Непрерывная случайная величина и её закон распределения. Расчет основных числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин. Расчет условных числовых характеристик. Расчет числовых характеристик связи случайных величин	2
		Итого:	4

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

1. Мхитарян В. С. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Мхитарян В. С., Астафьева Е. В., Миронкина Ю. Н., Трошин Л. И., под ред. Мхитаряна В. С. - М.: Московский финансово-промышленный университет, 2013. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=451329>.

2. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. для вузов / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина. - М. : ИНФРА-М, 2000. - 302 с.

## 5.2 Дополнительная литература

1. Ермаков В. И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие / Под ред. В.И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 287 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 5-16-001561-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=76845>.

### Методические указания

1. Регрессионный анализ [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму / А. Г. Реннер, Г. Г. Аралбаева, О. А. Зиновьева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.91 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - 31 с.

2. Дисперсионный анализ [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму / А. Г. Реннер, Г. Г. Аралбаева, О. А. Зиновьева; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.16 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2002. - 25 с.

3. Корреляционно-регрессионный анализ [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму / А. Г. Реннер, Г. Г. Аралбаева, О. А. Зиновьева; М-во образования Рос. Федерации, Оренбург. гос. ун-т, Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.89 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2002. - 21 с.

4. Проверка гипотез о характере распределения [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму / А. Г. Реннер, О. А. Зиновьева, Г. Г. Аралбаева; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.78 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2002. - 25 с.

5. Точечное и интервальное оценивание параметров генеральной совокупности [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму / А. Г. Реннер, О. А. Зиновьева, Г. Г. Аралбаева; М-во образования Рос. Федерации, Оренбург. гос. ун-т, Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.50 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2002. - 20 с.

6. Теория вероятностей [Текст] : метод. указания к решению задач для студентов экон. специальностей очно-заоч. и заоч. формы обучения / С. И. Плужникова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Оренбург : ОГУ, 2005. - 38 с.

7. Математическая статистика [Электронный ресурс] : метод. указания по выполнению расчет.-граф. работы для экон. специальностей / А. Г. Ганская, Н. П. Фот; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 8.07 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2005.

8. Методы математической статистики с применением электронной таблицы Excel [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. практикуму и самостоят. работе студентов / Н. П. Фот, А. Г. Ганская, О. Н. Яркова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2006.

## 5.3 Периодические издания

1. Вопросы статистики : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

## 5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.hse.ru> - Официальный сайт Высшей школы экономики.
2. <http://www.gks.ru> - Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики.
3. [www.rostrud.ru](http://www.rostrud.ru) - Официальный сайт Федеральной службы по труду и занятости.



4. [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru) - Официальный сайт Центрального Банка Российской Федерации.
5. [http://library.hse.ru/e-resources/HSE\\_economic\\_journal](http://library.hse.ru/e-resources/HSE_economic_journal) - Экономический журнал Высшей школы экономики.
6. <http://en.freestatistics.info/stat.php> - Перечень бесплатного математического, статистического и эконометрического программного обеспечения, в том числе распространяемого по свободной лицензии.
7. <http://sophist.hse.ru> - Единый архив экономических и социологических данных.
8. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.
9. <http://quantile.ru> - Международный эконометрический журнал «Квантиль».
10. <http://fedstat.ru> – Единая межведомственная информационно-статистическая система.

### **Открытые онлайн-курсы**

1. <https://www.intuit.ru/studies/courses/1153/318/info> - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», онлайн-курсы «Статистические методы анализа данных».
2. <http://statsoft.ru/home/textbook/default.htm> - Электронный учебник по статистике (работа в ППП «Statistica»).

## **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

### **Программное обеспечение:**

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Программное обеспечение для статистических исследований STATISTICA Advanced for Windows v.7 En, состоящая из трех блоков STATISTICA Base + Multivariate; Exploratory Techniques + Advanced; Linear/Non-Linear Models +Power Analysis.
4. Программное обеспечение для статистических исследований Stata/IC 11.0.
5. Прикладной программный пакет для эконометрического моделирования Gretl. Доступна бесплатно. Режим доступа: <http://sourceforge.net/p/gretl/members/gretl.sf.net>
6. Проект AtteStat Программное обеспечение анализа данных. Доступна бесплатно. Авторы: И.П. Гайдышев
7. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 – English.
8. Свободное статистическое программное обеспечение для анализа данных (с открытым исходным кодом в рамках проекта GNU) R. Доступна бесплатно. Авторы: сотрудники статистического факультета Оклендского университета Росс Айхэка (англ. Ross Ihaka) и Роберт Джентлмен (англ. Robert Gentleman) Режим доступа : <https://www.r-project.org/>
9. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий:**

1. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
2. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.



## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.