

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра математических методов и моделей в экономике

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«С.1.Б.12 Теория вероятностей и математическая статистика»*

Уровень высшего образования

**СПЕЦИАЛИТЕТ**

Специальность

38.05.01 Экономическая безопасность  
(код и наименование специальности)

Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Экономист

Форма обучения

Очная

Год набора 2017



## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: освоения дисциплины: формирование теоретических знаний о массовых случайных явлениях и присущих им закономерностях, а также 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: *С.1.Б.11.1 Линейная алгебра, С.1.Б.11.2 Математический анализ*

Постреквизиты дисциплины: *С.1.Б.17 Статистика, С.1.В.ОД.1 Эконометрика*

## 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</p> <p><b>Уметь:</b> применять вероятностно-статистические методы и модели к решению практических экономических задач.</p> <p><b>Владеть:</b> вероятностно-статистическими методами решения прикладных экономических задач в различных сферах деятельности в соответствии с поставленной задачей предметной области;</p>	ОПК-1 способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач

## 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>60,25</b>	<b>60,25</b>
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю.	<b>83,75</b>	<b>83,75</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	Введение	7	1	-	-	6
2	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	16	4	2	-	10
3	Случайные величины и их законы распределения	16	4	2	-	10
4	Многомерные случайные величины	12	3	1	-	8
5	Числовые характеристики случайных величин, случайных векторов	11	2	1	-	8
6	Предельные теоремы теории вероятностей	10	2	2	-	6
7	Статистическое оценивание: точечные и интервальные оценки	22	4	2	6	10
8	Проверка параметрических и непараметрических статистических гипотез	20	4	2	4	10
9	Корреляционный анализ	16	2	2	4	8
10	Регрессионный анализ	14	2	2	2	8
	Итого:	144	28	16	16	84

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1. Введение.** Предмет и содержание курса «Теория вероятностей и математическая статистика». Задачи теории вероятностей. Задачи математической статистики, в том числе, в области социально-экономических исследований.

**2. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.** Пространство элементарных исходов. Достоверные, невозможные, случайные события. Алгебра событий.  $\sigma$  - алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятностей. Свойство вероятностей: теорема сложения. Вероятностное пространство: дискретное вероятностное пространство (примеры), непрерывное вероятностное пространство (примеры). Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

**3. Случайные величины и их законы распределения.** Случайная величина. Типы случайных величин. Дискретная случайная величина. Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция

распределения случайной величины и ее свойства. Непрерывная случайная величина: плотность распределения и ее свойства. Некоторые законы распределения дискретных случайных величин: геометрическое распределение, биномиальное распределение, распределение Пуассона. Некоторые законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное распределение, нормальное, экспоненциальное распределение. Функции от случайных величин и их распределения.

**4. Многомерные случайные величины.** Многомерные случайные величины (случайные векторы). Дискретные и непрерывные случайные векторы. Функция распределения многомерной случайной величины, её свойства. Плотность распределения многомерной случайной величины и ее свойства. Нормальный закон распределения случайного вектора. Условные распределения. Зависимость и независимость компонент случайного вектора. Функции от случайных векторов и их распределения.

**5. Числовые характеристики случайных величин.** Математическое ожидание и дисперсия, их свойства, среднее квадратическое отклонение; моменты случайных величин: начальные, центральные моменты; мода, медиана, квантили; характеристики формы распределения: коэффициент асимметрии, эксцесс; ковариация случайных величин, свойства. Ковариационная матрица случайного вектора. Коэффициент корреляции случайных величин, свойства. Корреляционная матрица случайного вектора. Условное математическое ожидание, функции регрессии.

**6. Предельные теоремы теории вероятностей.** Закон больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли, теорема Пуассона. Центральная предельная теорема и следствие из нее.

**7. Статистическое оценивание: точечные и интервальные оценки.** Генеральная и выборочная совокупности. Вариационные ряды: дискретные и интервальные. Оценка функции распределения и плотности распределения: эмпирическая функция распределения, гистограмма, полигон, кумулятивная кривая. Точечные оценки параметров распределения. Требования к точечным оценкам: состоятельность, несмещенность, эффективность точечных оценок. Методы нахождения точечных оценок: метод аналогий, метод моментов, метод наименьших квадратов. Доверительные интервалы, доверительная вероятность. Интервальные оценки числовых характеристик, в случае нормально распределенной генеральной совокупности и выборки большого объема.

**8. 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. Статистическая гипотеза, нулевая и альтернативная гипотезы, статистический критерий, ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия, левосторонние, правосторонние и двусторонние критические области. Проверка параметрических гипотез (в случае нормального закона распределения генеральной совокупности).

**9. 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.

**10. Регрессионный анализ.** Предпосылки и задачи регрессионного анализа. Условия Гаусса-Маркова. Метод наименьших квадратов оценки коэффициентов регрессии. Проверка значимости модели регрессии и отдельных коэффициентов КЛММР.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	7	Предварительная обработка выборочных данных	2
2	7	Точечное оценивание параметров распределения	2
3	8	Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения	2
4	7	Интервальное оценивание параметров распределения	2
5	8	Проверка параметрических статистических гипотез	2
6	9	Корреляционный анализ	2
7	9	Многомерный корреляционный анализ	2
8	10	Регрессионный анализ	2
		Итого:	16

### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1	2	Основные теоремы теории вероятностей	2
2	3	Случайные величины и их основные законы распределения	2
3	4, 5	Числовые характеристики случайных векторов	2
4	6	Предельные теоремы теории вероятностей	2
5	7	Предварительная обработка результатов эксперимента: построение вариационных рядов, оценка законов распределения, расчет основных характеристик. Точечное и интервальное оценивание параметров генеральной совокупности.	2
6	8	Проверка статистических гипотез.	2
7	9	Корреляционный анализ	2
8	10	Регрессионный анализ	2
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]. учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям / В. А. Колемаев, В.Н. Калинина. – 3-е изд., перераб и доп. Москва : КноРус, 2015. - 352 с. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=436721](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436721)

### 5.2 Дополнительная литература

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер.- 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 551 с. - (Золотой фонд российских учебников). - Парал. тит. л. англ. - Библиогр.: с. 511-512. - Предм. указ.: с. 539. - Прил.: с. 530-538. - ISBN 978-5-238-01270-4.

## Методические материалы

1. **Дубров А.М. и др.** Метод. указ. по оцениванию параметров и проверке гипотез о нормальном распределении. – М.: Изд-во МЭСИ, 2001. – 32с.
2. **Реннер А.Г. Аралбаева Г.Г.** Математическая статистика: Уч. пособие.– Оренбург: ОГУ, 2003.
3. **Реннер А.Г., Аралбаева Г.Г.** Регрессионный анализ/ Метод. указания к лабораторному практикуму. – М.: 2002
4. **Реннер А.Г.Аралбаева Г.Г. Зиновьева О.А.** Проверка гипотез о характере распределения/ Метод. указ. к лаб. практикуму. – Оренбург, 2002.
5. **Реннер А.Г., Аралбаева Г.Г.** Корреляционно-регрессионный анализ / Мет. ук. к лаб.практикуму– Оренбург, 2002
6. **Реннер А.Г. Аралбаева Г.Г.** Точечное и интервальное оценивание параметров распределения/Мет. ук..к лаб.прак-му. – Оренбург, 2002.
7. **Реннер А.Г., Аралбаева Г.Г.** Дисперсионный анализ / Метод. указ. к лаб. практикуму. – Оренбург, 2002.
8. **Дуброва Т.А., Д.Э. Павлов, О.В. Ткачев** Корреляционно-регрессионный анализ в системе "Statistica": Уч. пос. – М.:МЭСИ, 1999
9. **Мхитарян В.С., Трошин Л.И.** Задачник по дисперсионному, корреляционному и регрессионному анализу (для СРС) -М.: МЭСИ, 1996
10. **Ганская А.Г., Фот Н.П.** Математическая статистика: Методические указания по выполнению расчетно-графической работы для экономических специальностей. - Оренбург: ОГУ. 2005.
11. **Фот Н.П.** Методы математической статистики с применением электронной таблицы Excel [Текст] : метод. указ. к лаб. практикуму и самостоят. работе студ. / Н. П. Фот, А. Г. Ганская, О. Н. Яркова. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006

## 5.3 Периодические издания

1. Вопросы статистики : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
2. Теория вероятностей и ее применение : журнал. - М. : АРСМИ, 2016.
3. Экономика и математические методы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
4. Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

## 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://en.freestatistics.info/stat.php> - Перечень бесплатного математического, статистического и эконометрического программного обеспечения, в том числе распространяемого по свободной лицензии.
6. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.
7. <http://quantile.ru> - Международный эконометрический журнал «Квантиль».
8. <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: Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

### Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Свободный пакет офисных приложений ApacheOpenOffice
2. Кроссплатформенный, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом LibreOffice
3. Бесплатное средство просмотра файлов PDFAdobeReader
4. Свободный файловый архиватор 7-Zip

### Профессиональные базы данных

1. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
2. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания SpringerCustomerServiceCenterGmbH . – Режим доступа : <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.

### Информационные справочные системы

1. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа : <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ.
2. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон.дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ <\\fileserv1\!CONSULT\cons.exe>
3. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон.дан. - Москва, [1990–2016]. – Режим доступа <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe> в локальной сети ОГУ.
4. Каталог API (Microsoft) и справочных материалов по VisualStudio [Электронный ресурс]: информационно-справочная система. – Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/>

### Система сетевого тестирования

1. 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>.

## 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 оснащено 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.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«С.1.Б.11 Теория вероятностей и математическая статистика»**

Специальность 38.05.01 Экономическая безопасность

Направленность:

Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2018/2019 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры математических методов и моделей в экономике

наименование кафедры

протокол № 1 от "3" 09 2018г.

Заведующий кафедрой

математических методов и моделей в экономике

наименование кафедры

подпись



А.Г. Реннер

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

Н.Н. Грицай

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Уполномоченный по качеству факультета (института)

Н.В. Лужнова

личная подпись

расшифровка подписи

дата

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

**5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины<sup>1</sup>**

**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>.

**5.3 Периодические издания**

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

**5.4 Интернет-ресурсы**

1. <http://sophist.hse.ru> - Единый архив экономических и социологических данных.
2. [http://library.hse.ru/e-resources/HSE\\_economic\\_journal](http://library.hse.ru/e-resources/HSE_economic_journal) - Экономический журнал Высшей школы экономики.

<sup>1</sup> Этот раздел является обязательным для актуализации для второго и последующих курсов каждого года набора