

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.11.2 Теория вероятностей и математическая статистика»*

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

38.05.02 Таможенное дело  
(код и наименование специальности)

Таможенные платежи и валютный контроль  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Специалист таможенного дела

Форма обучения

Очная

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 расшифровка подписи

  
А.Г.Реннер

Исполнители:

доцент  
должность

  
подпись

Васянина В.И.  
расшифровка подписи

должность

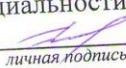
подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

38.05.02 Таможенное дело  
код наименование

  
личная подпись

  
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 \_\_\_\_\_

© Васянина В.И., 2018  
© ОГУ, 2018

## 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 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *С.1.Б.15.1 Статистика, С.1.Б.15.2 Таможенная статистика, С.1.Б.18 Основы таможенного дела, С.1.В.ОД.3 Основы внешнеэкономической деятельности*

## 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 теории вероятностей и математической статистики с целью формализации экономических задач в различных сферах деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> применять вероятностно-статистические методы и модели к решению практических экономических задач; 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 постановки задачи, ее математической формализации, моделирования и интерпретации результатов для получения обоснованных выводов.</p>	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
<p><b>Знать</b> основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики, позволяющие переходить от содержательной постановки задач к построению вероятностно-статистической модели, ее последующему исследованию и применению в различных сферах деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить математическую формализацию поставленной задачи, анализировать результаты моделирования и вырабатывать рекомендации при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах</p> <p><b>Владеть:</b> навыками построения вероятностно-статистических моделей, проведения</p>	ОК-7 способностью использовать основы экономических и математических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
анализа результатов моделирования и выработки рекомендаций по принятию решений на основе полученных результатов.	

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>61,25</b>	<b>61,25</b>
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю; - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ)	<b>82,75</b>	<b>82,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	3	1	-	-	2
2	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	15	3	4	-	8
3	Случайные величины и их законы распределения	14	4	2	-	8
4	Многомерные случайные величины	16	4	2	-	10
5	Числовые характеристики случайных величин	18	4	4	-	8
6	Предельные теоремы теории вероятностей	10	2	2	-	6
7	Статистическое оценивание: точечные и интервальные оценки	18	4	4	-	10
8	Проверка статистических гипотез	18	4	4	-	10
9	Корреляционный анализ	18	4	2	-	12
10	Регрессионный анализ	16	4	2	-	10
	Итого:	144	34	26		84
	Всего:	144	34	26		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 ( $\omega^2$ ), критерий  $\chi^2$ -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 пар-

ных 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 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1	2	Непосредственное вычисление вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2
2	2	Повторные независимые испытания: формула Бернулли, Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	2
3	3, 5	Случайные величины: способы задания, основные числовые характеристики.	6
4	4	Многомерные случайные величины.	2
5	6	Предельные теоремы теории вероятностей	2
6	7	Предварительная обработка результатов эксперимента: построение вариационных рядов, оценка законов распределения, расчет основных характеристик. Точечное и интервальное оценивание параметров генеральной совокупности.	4
7	8	Проверка статистических гипотез.	4
8	9	Выявление взаимосвязей между случайными величинами с помощью корреляционного анализа.	2
9	10	Построение и исследование парного уравнения регрессии.	2
		Итого:	26

## 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)

2. 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>

### 5.2 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.

### 5.3 Периодические издания

1. Вопросы статистики : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018
2. Экономический анализ: теория и практика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
3. ЭКО : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
4. Российский экономический журнал : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
5. Международная экономика : 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://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 Apache OpenOffice
2. Кроссплатформенный, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом LibreOffice
3. Бесплатное средство просмотра файлов PDF Adobe Reader
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 Springer Customer Service Center GmbH. – 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](fileserver1\CONSULT\cons.exe)
3. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон.дан. - Москва, [1990–2016]. – Режим доступа [\\fileserv1\GarantClient\garant.exe](fileserver1\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 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.