

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ*

Рекомендовано МССН

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:** *Теория вероятностей и математическая статистика*

**Рекомендуется для направления подготовки:** **38.03.01 «Экономика»**

**Направленность программы (профиль):** **все профили направления Экономика**

### 1. Цели и задачи дисциплины:

- обеспечение фундаментальной математической подготовки студентов и усиление ее прикладной направленности
- создание необходимой общематематической базы для понимания и усвоения смежных дисциплин- формирование понимания универсальности математических законов и методов
- обучение студентов вычислению вероятностей случайных событий, числовых характеристик случайной величины, применению законов распределения случайной величины; методам сбора и обработки статистических данных для получения практических выводов и принятия решений в условиях неопределенности
- выработка умения решать вероятностные задачи и применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения практических профессиональных задач

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина Теория вероятностей и математическая статистика относится к *базовой* части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

#### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п / п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
		Линейная алгебра Математический анализ Информатика	Статистика

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные определения и теоремы теории вероятностей;
- основные законы распределения случайных величин;
- основные определения математической статистики и корреляционного анализа;
- основные методы проверки статистических гипотез.

#### **Уметь:**

- вычислять вероятность события, пользуясь классическим, статистическим и геометрическим определением вероятности;
- находить основные числовые характеристики случайных величин;
- строить графики функций распределения и плотности вероятности;
- находить точечные и интервальные оценки параметров распределения.

**Владеть:**

- методами теории вероятностей и математической статистики для решения экономических задач;
- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	6		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	51	27	24		
В том числе:				-	-
<i>Лекции</i>	17	9	8		
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	18	16		
<i>Семинары (С)</i>					
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	57	9	48		
Общая трудоемкость час	108	36	72		
зач. ед.	3				

**5. Содержание дисциплины****5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1	<b>Основные понятия и теоремы теории вероятностей</b>	<p><b>Элементы теории множеств.</b> Основные понятия теории множеств: множество, элемент множества, пустое множество, равные множества, подмножество. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность).</p> <p><b>Элементы комбинаторики.</b> Факториал. Соединения: размещения, перестановки, сочетания. Правило суммы. Правило произведения. Задачи на применение формул для нахождения числа размещений, перестановок, сочетаний.</p> <p><b>Случайные события.</b> Понятие случайного события. Равносильные события. Невозможное и достоверное событие. Противоположное событие. Совместные и несовместные события. Полная группа событий. Операции над событиями. Законы де Моргана.</p> <p><b>Вероятность события.</b> Классическое и статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Сложение, умножение вероятностей. Теоремы о сумме несовместных и совместных событий. Условная вероятность. Теорема</p>

		умножения вероятностей. Зависимые и независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
2	<b>Повторные независимые испытания</b>	<b>Повторные независимые испытания.</b> Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
3	<b>Случайные величины</b>	<b>Дискретная случайная величина.</b> Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Операции над случайными величинами: умножение на число, степень, сумма (разность), произведение. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Свойства математического ожидания и дисперсии. Функция распределения дискретной случайной величины, ее свойства и график. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. <b>Непрерывная случайная величина.</b> Определение непрерывной случайной величины. Функция распределения и плотность вероятности, их взаимосвязь. Кривая распределения. Свойства плотности вероятности и их геометрический смысл. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана.
4	<b>Основные законы распределения</b>	<b>Основные распределения дискретной случайной величины.</b> Биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое распределение. Распределение Пуассона. <b>Основные распределения непрерывной случайной величины.</b> Равномерное, показательное, нормальное, логнормальное распределение. Распределение Пирсона, Стьюдента, Фишера.
5	<b>Двумерные случайные величины</b>	Понятие двумерной дискретной случайной величины и закон ее распределения. Функция распределения двумерной случайной величины. Условные распределения для дискретных случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции.
6	<b>Основы математической теории выборочного метода</b>	<b>Вариационные ряды и их характеристики.</b> Графическое изображение вариационных рядов. Средняя арифметическая вариационного ряда и ее свойства. Мода и медиана вариационного ряда. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение. <b>Выборочный метод.</b> Общие сведения о выборочном методе. Понятие оценки параметра. Свойства оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы.
7	<b>Проверка статистических</b>	Понятие о статистической гипотезе. Нулевая (основная) и альтернативная гипотеза. Критическая область, уровень значимости, мощность критерия. Проверка статистических

	<b>гипотез</b>	гипотез. Критерий Пирсона. Критерий Колмогорова.
8	<b>Элементы теории корреляции.</b>	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица. Линейная парная регрессия. Метод наименьших квадратов. Коэффициент регрессии. Коэффициент корреляции.

### 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п / п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семинары	СРС	Всего час.
1	<b>Основные понятия и теоремы теории вероятностей</b>	5			10	15	30
2	<b>Повторные независимые испытания</b>	2			4	8	14
3	<b>Случайные величины</b>	2			4	8	14
4	<b>Основные законы распределения</b>	2			4	6	12
5	<b>Двумерные случайные величины</b>	1			2	4	7
6	<b>Основы математической теории выборочного метода</b>	2			4	6	12
7	<b>Проверка статистических гипотез</b>	2			4	6	12
8	<b>Элементы теории корреляции</b>	1			2	4	7

### 6. Лабораторный практикум (не предусмотрен)

#### 7. Практические занятия (семинары)

№ п / п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
	<b>1.</b>	Решение задач по теории множеств. Решение задач по комбинаторике. Непосредственное вычисление вероятностей. Задачи на геометрическую вероятность. Задачи на сложение и умножение вероятностей. Задачи на формулу полной вероятности и формулы Байеса.	10
	<b>2.</b>	Решение задач на формулу Бернулли, формулу Пуассона.	4

		Применение теорем Муавра-Лапласа для решения задач.	
	3.	Нахождение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины. Построение графика функции распределения дискретной случайной величины. Нахождение числовых характеристик, функции распределения и плотности вероятности непрерывной случайной величины.	4
	4.	Задачи на биномиальное и гипергеометрическое распределения. Решение задач на распределение Пуассона и на применение закона больших чисел. Задачи на равномерное и нормальное распределение. Нахождение числовых характеристик случайных величин, имеющих равномерное и нормальное распределение.	4
	5.	Нахождение законов распределения одномерных случайных величин по заданному закону распределения двумерной случайной величины. Вычисление условных вероятностей. Вычисление ковариации и коэффициента корреляции двух случайных величин.	2
	6.	Вариационные ряды и их графическое изображение. Эмпирическая функция распределения. Средние величины. Генеральная и выборочная совокупности. Решение задач на нахождение точечных и интервальных оценок параметров распределения.	4
	7.	Статистическая гипотеза. Виды статистических гипотез. Критическая область. Область принятия гипотезы. Отыскание критических областей. Критерии проверки гипотез.	4
	8.	Линейная корреляция. Прямые регрессии. Нахождение уравнения регрессии. Вычисление коэффициента корреляции.	2

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

учебные аудитории (кабинеты) с рабочими местами для проведения лекций (по числу студентов в потоке) и для проведения семинаров (по числу студентов в отдельных группах); доска; стационарный персональный компьютер с пакетом Microsoft Office 2010; мультимедийный проектор; допускается использование переносной аппаратуры – ноутбук и проектор; экран (стационарный или переносной напольный).

### 9. Информационное обеспечение дисциплины

*(указывается перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))*

а) программное обеспечение \_\_\_\_\_ Microsoft Office 2010

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы \_\_\_\_\_

## **10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература**

1. Соловьев В.И. Анализ данных в экономике. Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и визуализация данных в Microsoft Excel. - М.: Кнорус, 2019.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Юрайт, 2016.
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Юрайт, 2016.

### **б) дополнительная литература**

1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2-х частях - М.: Юрайт, 2018.
2. Яковлева Н.В. Теория вероятностей и математическая статистика: Курс лекций - М.: РУДН, 2013, 2014.
3. Яковлева Н.В. Теория вероятностей и математическая статистика: тесты, задачи, решения - М.: РУДН, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018  
<http://lib.rudn.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3080>  
<http://lib.rudn.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2659>

## **11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

### **Разработчики:**

К.физ-мат.н., доц. каф. ЭММ

Н.В. Яковлева

### **Руководитель программы,**

к.ф-м.н., доцент

С.А.Балашова

### **Заведующий кафедрой**

ЭММ

С.А.Балашова