

Приложение 3
к основной профессиональной образовательной программе
по направлению подготовки 38.05.01 Экономическая безопасность
направленность (профиль) программы Экономико-правовое обеспечение
экономической безопасности

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»
Севастопольский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова**

Кафедра экономики, финансов и учета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Специальность	38.05.01. Экономическая безопасность
Специализация (профиль) программы	Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности
Уровень высшего образования	Специалитет

Год начала подготовки 2023

Москва – 2022 г.

Составитель:

к.т.н., доцент, доцент кафедры экономики,
финансов и учета Севастопольского филиала
РЭУ им. Г.В. Плеханова

А.А. Бездитный

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры экономики, финансов и учета
протокол № 2 от «27» сентября 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	4
Цель и задачи освоения дисциплины.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
Объем дисциплины и виды учебной работы	4
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	5
II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
Тема 1. Теория случайных событий.....	6
Тема 2. Схема испытаний Бернулли.	6
Тема 3. Случайные величины.	7
Тема 4. Предельные теоремы.	8
Тема 5. Основные статистические понятия и статистические оценки.	8
Тема 6. Доверительное оценивание и критерии проверки гипотез для параметров нормального закона.	9
III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	12
V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ	12
VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Целью учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является:

1. формирование теоретических знаний в области применения методов теории вероятностей и математической статистики;
2. подготовка студента к изучению профильных дисциплин, связанных с использованием вероятно-статистических моделей в экономике и финансах.

Задачами дисциплины являются:

1. освоить знания по основным положениям теории и методам теории вероятностей и математической статистики;
2. привить навыки использования полученных знаний в учебном процессе при изучении дисциплин специализации;
3. совершенствовать логическое и аналитическое мышление студентов для развития умения: *понимать, анализировать, сравнивать, оценивать, выбирать, применять, решать, интерпретировать, аргументировать, объяснять, представлять, преподавать, совершенствовать и т.д.*

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к *обязательной части учебного плана.*

Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Показатели объема дисциплины	Всего часов по формам обучения		
	<i>очная</i>	<i>очно-заочная</i>	<i>заочная</i>
Объем дисциплины в зачетных единицах	4 ЗЕТ		
Объем дисциплины в акад. часах	144 часа		
Промежуточная аттестация: форма	<i>Зачет с оценкой</i>	-	<i>Зачет с оценкой</i>
Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего:	78	-	16
1. Контактная работа на проведение занятий лекционного и семинарского типов, всего часов, в том числе:	76	-	14
• лекции/ <i>электронные часы</i>	36/0	-	4/0
• практические занятия	40	-	10
• лабораторные занятия	-	-	-
2. Индивидуальные консультации (ИК)	-	-	-
3. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	2	-	2
4. Консультация перед экзаменом (КЭ)	-	-	-
5. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)	-	-	-
Самостоятельная работа, всего:	66	-	128
в том числе:			
• самостоятельная работа в экз. сессии (СРэк)	-	-	2
• самостоятельная работа в семестре (СРс)	66	-	126
в том числе, самостоятельная работа на курсовую работу	-	-	-
• изучение ЭОР	20	-	40
• изучение онлайн-курса или его части	-	-	-
• выполнение индивидуального проекта	10	-	30
• <i>и другие виды (подготовка к к/р, опросу, дискуссии,</i>	36	-	56

выполнение расчетно-аналит. заданий, реферата и т.д.)			
---	--	--	--

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 2

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	ОПК-1.2. Применяет статистико-математический инструментарий для постановки и решения прикладных задач с применением базовых экономико-математических моделей	З-1. Знает математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня.
		У-1. Умеет применять статистико-математический инструментарий для решения типовых экономических задач У-2. Умеет выявить проблемы, которые следует решать, на основе сравнения реальных значений контролируемых параметров с запланированными или прогнозируемыми

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций

Таблица 3

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы						Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/ разделу или по всему курсу в целом)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа	Всего					
Семестр 3												
1.	Тема 1. Теория случайных событий. Случайные события, пространство элементарных событий. Вероятность, аксиомы А.Н.Колмогорова. Свойства вероятности. Условная вероятность события. Независимость событий. Формулы полной вероятности и Байеса	6	6			11	23	ОПК-1.2	ОПК-1.2. 3-1. ОПК-1.2. У-1. ОПК-1.2. У-2.	О.	К/р	-
2.	Тема 2. Схема испытаний Бернулли. Биномиальный закон распределения. Предельные теоремы для вычисления вероятностей, связанных с испытаниями Бернулли.	6	6			11	23	ОПК-1.2	ОПК-1.2. 3-1. ОПК-1.2. У-1. ОПК-1.2. У-2.	О.	К/р	-

3	Тема 3. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения и функция распределения. Их свойства. Квантили. Числовые характеристики случайных величин, их свойства. Дискретные законы распределения: закон Бернулли, биномиальный, Пуассона, геометрический. Непрерывные законы распределения: равномерный, показательный, нормальный, Парето. Векторные случайные величины, их частные и условные законы распределения. Независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции.	6	7			11	24	ОПК-1.2	ОПК-1.2. 3-1. ОПК-1.2. У-1. ОПК-1.2. У-2.	О.	К/р	Ин.п.
4	Тема 4. Предельные теоремы. Сходимость по вероятности. Законы больших чисел. Сходимость по распределению. Центральная предельная теорема.	6	7			11	24	ОПК-1.2	ОПК-1.2. 3-1. ОПК-1.2. У-1. ОПК-1.2. У-2.	О.	-	-
5.	Тема 5. Основные статистические понятия и статистические оценки. Характеристики описательной статистики. Статистические оценки вероятностных показателей и параметров, их свойства. Метод моментов, метод наибольшего правдоподобия.	6	7			11	24	ОПК-1.2	ОПК-1.2. 3-1. ОПК-1.2. У-1. ОПК-1.2. У-2.	О.	К/р	Ин.п.
6.	Тема 6. Доверительное оценивание и критерии проверки гипотез для параметров нормального закона. Понятие доверительного интервала для неизвестного параметра. Построение доверительных интервалов для параметров нормального закона. Статистическая гипотеза. Виды альтернатив и критических областей. Схема проверки гипотез для параметров нормального закона.	6	7			11	24	ОПК-1.2	ОПК-1.2. 3-1. ОПК-1.2. У-1. ОПК-1.2. У-2.	О.	К/р	Ин.п.
	Итого	36	40			66	142					

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы						Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/ разделу или по всему курсу в целом)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа	Всего					
Семестр 3												
1.	Тема 1. Теория случайных событий. Случайные события, пространство элементарных событий. Вероятность, аксиомы А.Н.Колмогорова. Свойства вероятности. Условная вероятность события. Независимость событий. Формулы полной вероятности и Байеса	0,5	1			21	23	ОПК-1.2	ОПК-1.2. 3-1. ОПК-1.2. У-1. ОПК-1.2. У-2.	О.	К/р	-
2.	Тема 2. Схема испытаний Бернулли. Биномиальный закон распределения. Предельные теоремы для вычисления вероятностей, связанных с испытаниями Бернулли.	0,5	1			21	23	ОПК-1.2	ОПК-1.2. 3-1. ОПК-1.2. У-1. ОПК-1.2. У-2.	О.	К/р	-

3	Тема 3. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения и функция распределения. Их свойства. Квантили. Числовые характеристики случайных величин, их свойства. Дискретные законы распределения: закон Бернулли, биномиальный, Пуассона, геометрический. Непрерывные законы распределения: равномерный, показательный, нормальный, Парето. Векторные случайные величины, их частные и условные законы распределения. Независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции.	0,5	2			21	24	ОПК-1.2	ОПК-1.2. 3-1. ОПК-1.2. У-1. ОПК-1.2. У-2.	О.	К/р	Ин.п.
4	Тема 4. Предельные теоремы. Сходимость по вероятности. Законы больших чисел. Сходимость по распределению. Центральная предельная теорема.	0,5	2			21	24	ОПК-1.2	ОПК-1.2. 3-1. ОПК-1.2. У-1. ОПК-1.2. У-2.	О.	-	-
5.	Тема 5. Основные статистические понятия и статистические оценки. Характеристики описательной статистики. Статистические оценки вероятностных показателей и параметров, их свойства. Метод моментов, метод наибольшего правдоподобия.	1	2			21	24	ОПК-1.2	ОПК-1.2. 3-1. ОПК-1.2. У-1. ОПК-1.2. У-2.	О.	К/р	Ин.п.
6.	Тема 6. Доверительное оценивание и критерии проверки гипотез для параметров нормального закона. Понятие доверительного интервала для неизвестного параметра. Построение доверительных интервалов для параметров нормального закона. Статистическая гипотеза. Виды альтернатив и критических областей. Схема проверки гипотез для параметров нормального закона.	1	2			21	24	ОПК-1.2	ОПК-1.2. 3-1. ОПК-1.2. У-1. ОПК-1.2. У-2.	О.	К/р	Ин.п.
	Итого	4	10			126	142					

Формы учебных заданий на аудиторных занятиях:
Опрос (О.)

Формы текущего контроля:
Контрольные работы (К/р)

Формы заданий для творческого рейтинга:
Индивидуальный проект (Инд.п.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Крылов В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Крылов В.Е. — Москва : КноРус, 2021. — 391 с. — ISBN 978-5-406-07049-9. — URL: <https://book.ru/book/940781>
2. Двойцова, И. Н. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / И. Н. Двойцова. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. - 136 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844137>.

Дополнительная литература:

1. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие / П.Н. Сапожников, А.А. Макаров, М.В. Радионова. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1036516>
2. Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Е. Н. Гусева. - 7-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2021. - 220 с. - ISBN 978-5-9765-1192-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843158>
3. Денежкина И.Е. Теория вероятностей и математическая статистика в вопросах и задачах : учебное пособие / Денежкина И.Е., Степанов С.Е., Цыганок И.И. — Москва : КноРус, 2022. — 254 с. — ISBN 978-5-406-09740-3. — URL: <https://book.ru/book/943843>

Нормативно-правовые документы:

При изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» не используется.

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. <http://www.1gl.ru> – справочно-поисковая система Главбух.
2. <http://www.consultant.ru/> - справочно-поисковая система Консультант Плюс.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

1. Бездитный А.А. Теория вероятностей и математическая статистика: (электронный образовательный ресурс, размещённый в ЭИОС Севастопольского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова) <http://sdo.sev-reu.ru/>

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

1. <http://www.gks.ru/> - Росстат – федеральная служба государственной статистики
2. <http://www.iep.ru/ru/publikacii/categories.html> - Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент
3. <https://www.nalog.ru/rn39/program/> - База программных средств налогового учета
4. <https://rosmintrud.ru/opendata> - База открытых данных Минтруда России
5. www.economy.gov.ru - Базы данных Министерства экономического развития и торговли России

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. <http://www.mathburo.ru>
2. <http://www.mathprofi.com>
3. <http://www.matemonline.com>
4. <http://www.wolframalpha.com>

5. <http://www.real-statistics.com>

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Операционная система Windows 10, Microsoft Office Professional Plus: 2019 год (MS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access)

Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита

Браузер Яндекс

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» обеспечена:

для проведения занятий лекционного типа:

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью, мультимедийными средствами обучения для демонстрации лекций-презентаций;

для проведения занятий семинарского типа:

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам;

для самостоятельной работы:

– помещением для самостоятельной работы, оснащенным компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Филиала.

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

- Методические рекомендации по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы обучающегося. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы обучающегося осуществляется в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний обучающихся в процессе освоения дисциплины «*Теория вероятностей и математическая статистика*» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Таблица 4

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях	20
Текущий контроль	20
Творческий рейтинг	20
Промежуточная аттестация (<i>зачет с оценкой</i>)	40
ИТОГО	100

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний обучающихся «преподаватель кафедры, непосредственно ведущий занятия с академической

группой, обязан проинформировать группу о распределении рейтинговых баллов по всем видам работ на первом занятии учебного модуля (семестра), количестве модулей по дисциплине, сроках и формах контроля их освоения, форме промежуточной аттестации, снижении баллов за несвоевременное выполнение выданных заданий. Обучающиеся в течение учебного модуля (семестра) получают информацию о текущем количестве набранных по дисциплине баллов через личный кабинет обучающегося».

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ¹

Оценочные материалы по дисциплине разработаны в соответствии с Положением об оценочных материалах в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Тематика курсовых работ/проектов

Курсовая работа/проект по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» учебным планом не предусмотрена

Типовой перечень вопросов к зачету с оценкой:

1. Пространство элементарных событий. Операции над событиями. Понятие события для дискретного и для непрерывного пространства элементарных событий.
2. Вероятность и ее свойства.
3. Дискретные вероятностные пространства. Задание вероятности в этом случае. Классическое определение вероятности.
4. Непрерывные вероятностные пространства. Геометрическое определение вероятности.
5. Условные вероятности. Вероятность произведения n событий.
6. Попарная и взаимная независимость событий, их взаимосвязь.
7. Формулы полной вероятности и Байеса.
8. Последовательность независимых испытаний Бернулли. Вероятность m успехов.
9. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
10. Случайные величины (скалярные и векторные). Дискретные и абсолютно непрерывные случайные величины.
11. Закон распределения и функция распределения случайной величины. Их вид в случае дискретного вероятностного пространства.
12. Примеры дискретных законов распределения (бернуллиевский, биномиальный, пуассоновский, геометрический).
13. Плотность распределения и функция распределения непрерывной случайной величины и их свойства. Квантиль.
14. Примеры непрерывных законов распределения (равномерное, экспоненциальное, нормальное и др.). Области их применения.
15. Закон распределения случайного вектора. Частные и условные распределения компонент случайного вектора.
16. Независимость случайных величин. Теорема о независимости функций от независимых случайных величин.
17. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Начальные моменты.
18. Дисперсия. Свойства дисперсии. Центральные моменты.

¹ В данном разделе приводятся примеры оценочных материалов

19. Ковариация. Коэффициент корреляции. Их свойства. Корреляционная и ковариационная матрицы.
20. Неравенства Чебышева. Правило "трех сигма".
21. Сходимость по вероятности последовательности случайных величин. Закон больших чисел. Теоремы Чебышева и Хинчина.
22. Сходимость по распределению последовательности случайных величин. Центральная предельная теорема.
23. Основные понятия, связанные со статистическим экспериментом: выборка, генеральная совокупность, выборочное пространство, вариационный ряд, статистическое распределение частот.
24. Эмпирическая функция распределения, и ее свойства. Теорема Гливенко-Кантелли. Гистограмма и полигон частот.
25. Статистики. Точечные оценки. Свойства оценок.
26. Выборочный метод оценивания. Выборочные математическое ожидание и дисперсия, исследование их на несмещенность, состоятельность, асимптотическую нормальность.
27. Метод моментов.
28. Метод максимального правдоподобия.
29. Основные статистические распределения, связанные с оценками параметров нормального закона.
30. Доверительные интервалы. Построение доверительных интервалов для параметров нормального закона.
31. Понятия, связанные с проверкой гипотез: критерий, критическая область, ошибки 1-го и 2-го рода, мощность, уровень значимости.
32. Проверка гипотез о параметрах нормальной выборки.

Практические задания к зачету с оценкой:

1. Дана таблица результатов наблюдений над величинами X и Y для шести фермерских хозяйств, где X – количество финансовых вложений на 1 гектар пашни за год, а Y – урожайность этого гектара пашни за год (в некоторых условных единицах)

X	2	4	6	8	10	12
Y	3,5	6,0	7,0	6,0	7,5	8,5

Построить график, отражающий связь X и Y . Рассматривая результаты наблюдений, как выборочные наблюдения случайных величин X и Y , на основе коэффициента корреляции Пирсона оценить их влияние друг на друга. Сделать выводы.

Дополнительно: к количественным данным применить ранговый подход и вычислить коэффициент корреляции Спирмена. Сравнить его с ранее вычисленным коэффициентом Пирсона. Сделать выводы на основе этого сравнения.

2. Для предприятия имеются данные по количеству сделок по продаже товара и затратам на мониторинг рынка (в тыс. долл.) в течение 5 месяцев.

Месяцы	1	2	3	4	5
Количество сделок	6	3	5	9	4
Затраты на мониторинг эксп	3	5	4	4	3

Построить график, отражающий связь этих параметров. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайных величин, Найдите коэффициент корреляции между ними. Какие рекомендации вы бы дали руководству предприятия?

Примеры вопросов для опроса:

1. В партии из 40 изделий 6 бракованных. Найти вероятность того, что в выборке из 12 изделий не более двух бракованных.
2. Вероятность заключения договора при встрече со страховым агентом составляет 0,2.

Определить вероятность того, что из 15 встреч 7 закончатся заключением договора о страховании.

3. В мастерской работают 7 мастеров и 3 учеников, каждый из которых выполняет одинаковый объем работ. Вероятность того, что брак допустит мастер, равна 0,02, ученик – 0,07. Изготовленное изделие оказалось бракованным. Найти вероятность, что изделие изготовил: а) мастер; б) ученик.

4. Вероятность того, что партия из 5 изделий содержит хотя бы одно бракованное, равна 0,65. Найти вероятность того, что партия содержит не более одного бракованного изделия.

5. В благотворительном веломарафоне участвуют 250 человек. Вероятность того, что участник доедет до финала, составляет 0,75. Найти вероятность финиширования 200 человек.

Пример заданий для контрольных работ:

Задача 1. Известно, что курс евро к рублю может возрасти с вероятностью 0.55, а курс доллара к рублю – с вероятностью 0,35. Вероятность того, что возрастут оба курса, составляет 0,3. Найти вероятность того, что курс евро или доллара к рублю не возрастет.

Задача 2. Событие А состоит в том, что день будет солнечный, событие В – день будет ветреный. Известно, что $P(A) > 0.4, P(B) > 0.9$. Проверить справедливость следующих утверждений:

события А и В несовместны;

$P(AB) > 0.3$.

Задача 3. С двух метеостанций в телецентр поступают независимые сообщения о прогнозе погоды на завтра. Вероятность ошибочного прогноза для 1-й и 2-й метеостанции равна р. Найти р, если вероятность хотя бы одного ошибочного прогноза, равна 0,19.

Задача 4. Метеослужба прогнозирует летнюю погоду в первый день с вероятностью 0.7, во второй – 0.5, в третий – 0,4. Какова вероятность того, что пассажир улетит в течение этих трех дней, если решил ждать летной погоды?

Задача 5. При каждом выстреле стрелок попадает в мишень с вероятностью р. Найти вероятность того, что при n выстрелах стрелок хотя бы один раз попадет в мишень и хотя бы один раз промахнется.

Примерная тематика индивидуальных проектов:

1. Дискретные и непрерывные случайные величины.
2. Закон распределения и функция распределения. Их свойства. Квантили.
3. Числовые характеристики случайных величин, их свойства.
4. Дискретные законы распределения: закон Бернулли, биномиальный, Пуассона, геометрический.
5. Непрерывные законы распределения: равномерный, показательный, нормальный, Парето. Векторные случайные величины, их частные и условные законы распределения. Независимые случайные величины.
6. Ковариация и коэффициент корреляции.

Типовая структура зачетного задания

Наименование	Максимальное количество баллов
Вопрос	5
Задача 1	7
Задача 2.	7
Задача 3.	7
Задача 4.	7
Задача 5.	7

Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
85 – 100 баллов	«отлично»/ «зачтено»	ОПК-1. Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	ОПК-1.2. Применяет статистико-математический инструментарий для постановки и решения прикладных задач с применением базовых экономико-математических моделей	Знает верно и в полном объеме: З-1. математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня. Умеет верно и в полном объеме: У-1. применять статистико-математический инструментарий для решения типовых экономических задач У-2. выявить проблемы, которые следует решать, на основе сравнения реальных значений контролируемых параметров с запланированными или прогнозируемыми	Продвинутый
70 – 84 баллов	«хорошо»/ «зачтено»	ОПК-1. Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	ОПК-1.2. Применяет статистико-математический инструментарий для постановки и решения прикладных задач с применением базовых экономико-математических моделей	Знает с незначительными замечаниями: З-1. математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня. Умеет с незначительными замечаниями: У-1. применять статистико-математический инструментарий для решения типовых экономических задач У-2. выявить проблемы, которые следует решать, на основе сравнения реальных значений контролируемых параметров с запланированными или прогнозируемыми	Повышенный
50 – 69 баллов	«удовлетворительно»/ «зачтено»	ОПК-1. Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения	ОПК-1.2. Применяет статистико-математический инструментарий для постановки и решения прикладных задач с применением базовых экономико-математических моделей	Знает на базовом уровне, с ошибками: З-1. математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня. Умеет на базовом уровне, с ошибками: У-1. применять статистико-математический инструментарий для решения типовых	Базовый

		профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты		экономических задач У-2. выявить проблемы, которые следует решать, на основе сравнения реальных значений контролируемых параметров с запланированными или прогнозируемыми	
менее 50 баллов	«неудовлетворительно»/ «не зачтено»	ОПК-1. Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	ОПК-1.2. Применяет статистико-математический инструментарий для постановки и решения прикладных задач с применением базовых экономико-математических моделей	Не знает на базовом уровне: З-1. математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня. Не умеет на базовом уровне: У-1. применять статистико-математический инструментарий для решения типовых экономических задач У-2. выявить проблемы, которые следует решать, на основе сравнения реальных значений контролируемых параметров с запланированными или прогнозируемыми	Компетенции не сформированы