

Приложение 3
к основной профессиональной образовательной программе
по направлению подготовки 38.03.01 Экономика
направленность (профиль) программы Финансы и кредит

**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.20 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА**

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) программы Финансы и кредит

Уровень высшего образования Бакалавриат

Год начала подготовки 2024

Москва – 2023 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 Севастопольского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова

протокол № 2 от «10» октября 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	4
Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
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
<i>Тема 1. Теория случайных событий.....</i>	<i>6</i>
<i>Тема 2. Схема испытаний Бернулли.....</i>	<i>6</i>
<i>Тема 3. Случайные величины.....</i>	<i>7</i>
<i>Тема 4. Предельные теоремы.....</i>	<i>8</i>
<i>Тема 5. Основные статистические понятия и статистические оценки.....</i>	<i>8</i>
<i>Тема 6. Доверительное оценивание и критерии проверки гипотез для параметров нормального закона.....</i>	<i>9</i>
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

Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является

1. формирование у студентов теоретических основ вероятностно-статистического оценивания параметров социально-экономических процессов и явлений;
2. привить студентам навыки выбора и адаптации вероятностно-статистических моделей для решения задач профессиональной деятельности

Задачи дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»:

1. системное изложение методов теории вероятностей и математической статистики,
2. научить применять в профессиональной деятельности фундаментальные математические знания, математико-статистический инструментарий, вероятностные методы

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		
	очная	очно-заочная	заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	5 ЗЕТ		
Объем дисциплины в акад. часах	180		
Промежуточная аттестация: форма	<i>Зачет с оценкой</i>		-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего:	78	32	-
1. Контактная работа на проведение занятий лекционного и семинарского типов, всего часов, в том числе:	76	30	-
• лекции/ <i>электронные часы</i>	36/0	12/0	-
• практические занятия	40	18	-
• лабораторные занятия	-	-	-
в том числе практическая подготовка		-	-
2. Индивидуальные консультации (ИК)** (<i>заполняется при наличии по дисциплине курсовых работ/проектов</i>)	-	-	-
3. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт) (<i>заполняется при наличии по дисциплине курсовых работ/проектов</i>)	2	2	-
4. Консультация перед экзаменом (КЭ)	-	-	-
5. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)	-	-	-
Самостоятельная работа (СР), всего:	102	148	-
в том числе:	-	-	
• самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк) (<i>заполняется при наличии экзамена по дисциплине</i>)	-	-	-

• самостоятельная работа в семестре (СРС)	102	148	-
в том числе, самостоятельная работа на курсовую работу (<i>заполняется при наличии по дисциплине курсовых работ/проектов</i>)	-	-	-
• изучение ЭОР	20	30	-
• изучение онлайн-курса или его части	-	-	-
• выполнение индивидуального проекта	40	58	-
• и другие виды (<i>подготовка к к/р, опросу, дискуссии, выполнение расчетно-аналит. заданий, реферата и т.д.</i>)	42	60	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 2

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.2. Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.2 З-1. Знает основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей
		ОПК-2.2 У-1. Умеет проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок ОПК-2.2 У-2. Умеет анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

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	10			17	33	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2. У-1. ОПК-2.2. У-2.	О.	К/р	-
2.	Тема 2. Схема испытаний Бернулли. Биномиальный закон распределения. Предельные теоремы для вычисления вероятностей, связанных с испытаниями Бернулли.	6	2			17	25	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2. У-1. ОПК-2.2. 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	12			17	35	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2. У-1. ОПК-2.2. 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	2			17	25	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2. У-1. ОПК-2.2. 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	8			17	31	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2. У-1. ОПК-2.2. 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	6			17	29	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2. У-1. ОПК-2.2. У-2.	О.	К/р	Ин.п.
	Итого	36	40			102	178					

Очно-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	2	2			24	28	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2. У-1. ОПК-2.2. У-2.	О.	К/р	-
2.	Тема 2. Схема испытаний Бернулли. Биномиальный закон распределения. Предельные теоремы для вычисления вероятностей, связанных с испытаниями Бернулли.	2	2			24	28	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2. У-1. ОПК-2.2. 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.	2	2			25	29	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2. У-1. ОПК-2.2. У-2.	О.	К/р	Ин.п.
4	Тема 4. Предельные теоремы. Сходимость по вероятности. Законы больших чисел. Сходимость по распределению. Центральная предельная теорема.	2	4			25	31	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2. У-1. ОПК-2.2. 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.	2	4			25	31	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2. У-1. ОПК-2.2. 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.	2	4			25	31	ОПК-2.2.	ОПК-2.2. 3-1. ОПК-2.2. У-1. ОПК-2.2. У-2.	О.	К/р	Ин.п.
Итого		12	18			148	178					

Формы учебных заданий на аудиторных занятиях:

Опрос (О.)

Формы текущего контроля:

Контрольные работы (К/р)

Формы заданий для творческого рейтинга:

Индивидуальный и/или групповой проект (Ин.п./Гр.п.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Крылов, В. Е., Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В. Е. Крылов. — Москва : КноРус, 2023. — 391 с. — ISBN 978-5-406-11125-3. — URL: <https://book.ru/book/947551>
2. Павлов, С. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / С.В. Павлов. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 186 с. — (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00679-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1709430>
3. Гулиян, Б. Ш., Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах : учебник / Б. Ш. Гулиян, Г. Б. Гулиян. — Москва : Русайнс, 2024. — 151 с. — ISBN 978-5-466-07385-0. — URL: <https://book.ru/book/954704>

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. Гвоздкова, И. А., Теория вероятностей и математическая статистика (с практикумом) : учебное пособие / И. А. Гвоздкова. — Москва : КноРус, 2023. — 211 с. — ISBN 978-5-406-10320-3. — URL: <https://book.ru/book/945950>
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.lgl.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.

¹ В данном разделе приводятся примеры оценочных материалов

18. Дисперсия. Свойства дисперсии. Центральные моменты.
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 Гливленко-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 экс	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 r . Найти r , 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 p . 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

<i>Наименование</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
<i>Вопрос</i>	5
<i>Задача 1</i>	7
<i>Задача 2.</i>	7
<i>Задача 3.</i>	7
<i>Задача 4.</i>	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-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.2. Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	Знает верно и в полном объеме: ОПК-2.2 3-1. основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей Умеет верно и в полном объеме: ОПК-2.2 У-1. проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок ОПК-2.2 У-2. анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Продвинутый
70 – 84 баллов	«хорошо»/ «зачтено»	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.2. Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	Знает с незначительными замечаниями: ОПК-2.2 3-1. основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей Умеет с незначительными замечаниями: ОПК-2.2 У-1. проводить статистические тесты и строить	Повышенный

				доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок ОПК-2.2 У-2. анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	
50 – 69 баллов	«удовлетворительно»/ «зачтено»	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.2. Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	Знает на базовом уровне, с ошибками: ОПК-2.2 3-1. основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей Умеет на базовом уровне, с ошибками: ОПК-2.2 У-1. проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок ОПК-2.2 У-2. анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Базовый
менее 50 баллов	«неудовлетворительно»/ «не зачтено»	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.2. Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	Не знает на базовом уровне: ОПК-2.2 3-1. основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей Не умеет на базовом уровне: ОПК-2.2 У-1. проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок ОПК-2.2 У-2. анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Компетенции не сформированы

