

Приложение 5

*к основной профессиональной образовательной программе
по направлению подготовки 38.05.01 Экономическая безопасность
специализация (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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(для 2020 г. набора)
Б1.Б.08.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА

Направление подготовки	<u>38.05.01. Экономическая безопасность</u>
Специализация (профиль) программы	<u>Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности</u>
Уровень высшего образования	<u>Специалитет</u>

Севастополь – 2019 г.

Рецензенты:

Ветрова Н.М., д.т.н., профессор, профессор кафедры природообустройства и водопользования Академии строительства и архитектуры (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»

Цыбульская Л.А., к.э.н., доцент, заведующий кафедрой менеджмента Севастопольского экономико-гуманитарного института (филиала) ФГАОУ ВО «КФУ В.И. Вернадского»

Дисциплина Б1.Б.08.03 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины» учебного плана. Рабочая программа дисциплины Б1.Б.08.03 «Теория вероятностей и математическая статистика» включает основные темы и краткое содержание курса, перечень основной и дополнительной литературы.

Рабочая программа направлена на изучение студентами теоретических основ, приобретение знаний по дисциплине Б1.Б.08.03 «Теория вероятностей и математическая статистика» и развитие необходимых компетенций. Рабочая программа составлена в соответствии с методическими указаниями по составлению и оформлению рабочей программы учебной дисциплины и требованиям ФГОС.

Рабочая программа составлена с учетом необходимости освоения компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 38.05.01 «Экономическая безопасность».

Составитель:

Косова Г.Ф., к.т.н., доцент кафедры экономики, финансов и учета

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экономики, финансов и учета протокол № 8 от 15 апреля 2019г.

И.о. заведующего кафедрой



Жарикова О.А., к.э.н.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу «Теория вероятностей и математическая статистика»,
одобрены на заседании кафедры экономики, финансов и учета,
протокол № 9 от «29» 05 2020 г.

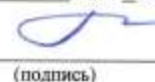
И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

Жарикова О.А.
(Ф.И.О.)

Утверждено Советом Севастопольского филиала
протокол № 11 от «05» 06 2020 г.

Председатель Совета


(подпись)

Шевчук И.А.
(Ф.И.О.)

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу «Теория вероятностей и математическая статистика»,
одобрены на заседании кафедры экономики, финансов и учета,
протокол № 10 от «25» 05 2020 г.

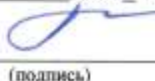
И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

Жарикова О.А.
(Ф.И.О.)

Утверждено Советом Севастопольского филиала
протокол № 4 от «18» 05 2020 г.

Председатель Совета


(подпись)

Шевчук И.А.
(Ф.И.О.)

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу «Теория вероятностей и математическая статистика»,
одобрены на заседании кафедры экономики, финансов и учета,
протокол № 8 от «04» 02 2020 г.

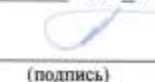
И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

Жарикова О.А.
(Ф.И.О.)

Утверждено Советом Севастопольского филиала
протокол № 9 от «27» 05 2020 г.

Председатель Совета


(подпись)

Шевчук И.А.
(Ф.И.О.)

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу «Теория вероятностей и математическая статистика»,
одобрены на заседании кафедры экономики, финансов и учета,
протокол № 9 от «16» 05 2020 г.

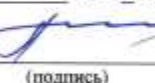
И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

Жарикова О.А.
(Ф.И.О.)

Утверждено Советом Севастопольского филиала
протокол № 9 от «26» 05 2020 г.

Председатель Совета


(подпись)

Шевчук И.А.
(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	5
Цель дисциплины	5
Учебные задачи дисциплины	5
Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (основной профессиональной образовательной программы высшего образования)	5
Требования к результатам освоения содержания дисциплины	6
Формы контроля	7
II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
Рекомендуемая литература	15
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)	15
Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	15
Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
Материально-техническое обеспечение дисциплины (разделов)	20
V. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21
VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	23
6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (см. таблицу раздела II)	23
6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (см. таблицу раздела II и раздел VIII)	25
6.3. 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	25
VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	28
VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ	29

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель дисциплины

формирование и развитие у студентов базовых знаний и принципов теории вероятностей и математической статистики; навыков в применении методологии и методов количественного и качественного исследования случайных явлений и процессов, построения вероятностно-статистических моделей, самостоятельной работы с учебной и научной литературой с целью принятия эффективных управленческих решений.

Учебные задачи дисциплины

- привить навыки сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач на основе методов теории вероятностей и математической статистики;
- сформировать знания о методах статистического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, позволяющих строить и применять стандартные теоретические и вероятностно-статистические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;
- обучить технологиям применения статистических методов анализа и прогнозирования в экономике с использованием прикладных программных систем.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (основной профессиональной образовательной программы высшего образования)

Дисциплина Б1.Б.08.03 «Теория вероятностей и математическая статистика» размещается в базовой части учебного плана по направлению подготовки 38.05.01 «Экономическая безопасность».

Объем дисциплины и виды учебной работы

Показатель объема дисциплины	Всего часов		
	Очная ф.о.	Заочная ф.о.	Очно-заочная ф.о.
Объем дисциплины в зачетных единицах	4 ЗЕТ		
Объем дисциплины в часах	144 час		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54	16	-
1. Аудиторная работа (Ауд.), всего:	52	14	-
в том числе:			-
• лекции	24	4	-
• лабораторные занятия		-	-
• практические занятия	28	10	-
2. Индивидуальные консультации (ИК)		-	-
3. Контактная работа по промежуточной аттестации(Катт)	2	2	-
4. Консультации перед экзаменом (КЭ)		-	-
5. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экзаменационной сессии (Каттэк)		-	-
Самостоятельная работа, всего:	90	128	-
в том числе:		-	-
• самостоятельная работа в семестре (СР)	90	126	-
• самостоятельная работа при написании КР (КРС)		-	-
• самостоятельная работа в период экзаменационной сессии (контроль)		2	-

Дисциплина основывается на знаниях, полученных студентами при освоении дисциплин: Б1.Б.08.01 «Математический анализ», Б1.Б.08.02 «Линейная алгебра», Б1.Б.09.01 «Теория статистики».

Для успешного освоения дисциплины Б1.Б.08.03 «Теория вероятностей и математическая статистика» студент должен:

Знать: основы математического анализа.

Уметь: применять методы логического следствия и моделирования; моделировать текстовые формулировки задач в формульные.

Владеть: навыками математического мышления для выработки системного, целостного взгляда на решение социально-экономических и прикладных задач.

Изучение дисциплины Б1.Б.08.03 «Теория вероятностей и математическая статистика» необходимо для дальнейшего освоения дисциплин: Б1.Б.23.01 «Бухгалтерский учет», Б1.Б.23.02 «Экономический анализ», Б1.Б.17 «Эконометрика», для прохождения всех типов практик и успешного написания выпускной квалификационной работы.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины (Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю))

В результате освоения дисциплины должны быть сформированы компетенции

ОПК-1 - способность применять математический инструментарий для решения экономических

задач

В результате освоения компетенции **ОПК-1** студент должен:

Знать

- основной математический инструментарий;

Уметь

- использовать математический инструментарий при решении экономических задач;

Владеть

- математическими методами решения типовых экономических задач

Формы контроля

Текущий и рубежный контроль осуществляется лектором и преподавателем, ведущим занятия, в соответствии с тематическим планом.

Промежуточная аттестация для очной формы обучения проводится в 3 семестре, для заочной формы обучения на 2 курсе – зачет с оценкой в письменной форме.

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

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть, понимать)	Образовательные технологии
1.	Основные понятия и определения, теоремы теории вероятностей. (Вероятности событий)	Основные понятия комбинаторики. Случайные события. Понятие вероятности события. Классическое и статистическое определения вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей для совместных и несовместных, зависимых событий. Формула полной вероятности, формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли, формула Пуассона.	ОПК-1	Знать: Определение случайного события и его вероятности. Основные формулы вычисления вероятности случайного события. Уметь: Вычислять вероятности случайных событий, применяя соответствующие формулы теории вероятностей. Владеть: Навыками вероятностных вычислений с использованием формул теории вероятностей.	Интерактивная лекция, практические занятия, письменное домашнее задание, самостоятельная работа с литературой, консультации преподавателей обсуждение в группе
2	Случайные величины. Многомерные случайные величины.	Дискретные и непрерывные случайные величины. Определение, свойства и график интегральной и дифференциальной функций распределения. Математическое ожидание и дисперсия, свойства.	ОПК-1	Знать: понятие и виды случайных величин их классификацию, способы задания. Законы их распределения и числовые характеристики этих законов. Свойства числовых характеристик. Уметь: вычислять числовые характеристики законов распределения случайных величин Владеть: навыками построения графиков законов распределения и место их числовых характеристик на этих графиках. Навыками использования формул вероятности для построения законов распределения случайных величин.	Лекции, практические занятия, групповая дискуссия, письменное домашнее задание, самостоятельная работа с литературой, консультации преподавателей,
3	Элементы теорий случайных процессов и массового обслуживания Нормальный закон распределения. Законы больших чисел.	Определение нормального закона распределения. Выражение интегральной функции нормального закона через функцию Лапласа. Вероятность попадания в интервал и вероятность данного отклонения. Сущность законов больших чисел. Теоремы Чебышева и Ляпунова.	ОПК-1	Знать: Нормальный закон распределения и его числовые характеристики. График функции распределения и плотности распределения. Сущность предельных законов. Уметь: Использовать вероятностные таблицы нормального закона распределения для вероятностных вычислений. Владеть: навыками использования нормального закона распределения и его табличного представления для решения	Интерактивная лекция, практические занятия, групповая дискуссия, письменное домашнее задание, самостоятельная работа с литературой, интерактивная лекция.

				вероятностных задач	
4	Статистические распределения. Выборочный метод. Проверка статистических гипотез (Описательная статистика. Статистическая оценка параметров распределения. Статистическая проверка гипотез)	Виды статистических распределений, их числовые характеристики (средняя арифметическая, опытная дисперсия и среднее квадратичное отклонение). Выборочные наблюдения. Выборочная оценка как случайная величина. Ошибка выборки и доверительная вероятность. Точечная и интервальная оценки генеральной средней и дисперсии.	ОПК-1	Знать: Основные положения выборочного метода. Основные законы статистических распределений, их свойства и сфера применения. Уметь: применять табличное представление статистических законов распределения для нахождения интервальных оценок выборочных числовых характеристик. Владеть: навыками проведения статистических вычислений вручную и с использованием статистических функций пакета Excel.	Лекция, практические занятия, групповая дискуссия, письменное домашнее задание, самостоятельная работа с литературой, консультации преподавателей, обсуждение результатов работы студенческих исследовательских групп,
5	Основы дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа	Понятие дисперсионного анализа. Функция регрессии. Генеральный коэффициент корреляции.	ОПК-1	Знать: Основные положения и определения теории корреляционного и дисперсионного анализа. Уметь: сформулировать задачу регрессионного анализа. Вычислить регрессию X на Y, генеральный коэффициент регрессии. Владеть: навыками постановки задачи регрессионного и дисперсионного анализа и навыками использования прикладного пакета Excel. для решения задач.	Лекция, групповая дискуссия, практические занятия, письменное домашнее задание, самостоятельная работа с литературой, консультации преподавателей,

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины Б1.Б.08.03 «Теория вероятностей и математическая статистика» используются следующие образовательные технологии:

1. Стандартные методы обучения:

- лекции;
- практические занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, освещенные в лекциях и сформулированные в домашних заданиях;
- письменные домашние задания;
- расчетно-аналитические;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение заданий, работа с литературой.

2. Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- создание ментальных объектов;
- обсуждение результатов работы студенческих исследовательских групп;
- интерактивные лекции

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 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>.

нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон российской федерации от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ (ред. от 29.12.2022) об информации, информационных технологиях и о защите информации. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
2. Указ Президента Российской Федерации от 17 марта 2008 г. N 351 (ред. от 22.05.2015) о мерах по обеспечению информационной безопасности российской федерации при использовании информационно-телекоммуникационных сетей международного информационного обмена. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

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>

4.2 Перечень информационно-справочных систем

1. Справочно-правовая система "Система Главбух" <http://www.1gl.ru>
2. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" <http://www.consultant.ru/>

4.3 Перечень электронно-образовательных ресурсов

1. <http://www.biblioclub.ru/> - электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
2. <http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система «ЭБС Znanium.com»
3. <http://www.grebennikov.ru/> - электронная библиотека «Издательский дом Гребенников»
4. <https://www.book.ru/> - электронная библиотека «BOOK.ru».

4.4 Перечень профессиональных баз данных

1. Базы данных Росстата - Федеральная служба государственной статистики Режим доступа: <http://www.gks.ru>
2. Базы данных Крымстата – Управление Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю Режим доступа: <http://crimea.gks.ru>.

4.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. www.mon.gov.ru – Министерство образования РФ
2. <https://openedu.ru/> Национальная платформа открытого образования
3. <https://www.coursera.org/> Международная образовательная платформа Coursera
4. 5. <http://old.exponenta.ru/educat/class/courses/teacher/courses.asp/> Образовательный математический сайт

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

№ п/п	Перечень информационных технологий, программного обеспечения, информационных справочных систем	Номера тем
1.	Операционная система Windows 7	Все темы
2.	Операционная система Windows XP Pro	Все темы
3.	Операционная система Windows 10	Все темы
4.	Пакет прикладных программ Microsoft Office 2007 (MS Word, MS Excel, MS Power Point)	Все темы
5.	Яндекс.Браузер	Все темы
6.	7zip	Все темы
7.	Adobe Acrobat Reader	Все темы
8.	Антивирус Dr. Web Desktop Security Suite Комплексная защита	Все темы

4.7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Тема 1. Основные понятия и определения теоремы теории вероятностей (Вероятности событий)

Литература: О-1-2; Д-1-3.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте классическое и статистическое определения вероятности события. В чем состоит разница между ними?
2. Дайте понятие условной вероятности события.
3. Сформулируйте понятия зависимых и независимых событий. Приведите для них теоремы умножения вероятностей.
4. Определите понятие полной группы событий.
5. Формулы Бернулли и Пуассона. В чем заключается разница между ними? В чем сходство?

Задания для самостоятельной работы:

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 финиша, составляет 0,75. Найти вероятность финиширования 200 человек.

Тема 2. Случайная величина. Функция распределения и числовые характеристики случайной величины.

Литература: О-1-2; Д-1-3.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте понятие случайной величины.
2. Что называется функцией распределения для дискретной случайной величины?
3. Определите плотность распределения для непрерывной случайной величины.
4. Сформулируйте определение математического ожидания и перечислите его свойства для дискретной случайной величины.
5. Сформулируйте определение дисперсии и его свойства для непрерывной случайной величины.

Задания для самостоятельной работы:

1. Четыре стрелка с вероятностями попадания при отдельном выстреле 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 соответственно производят по одному выстрелу. Найти распределение общего числа попаданий и его математическое ожидание.
2. Стрелок производит выстрелы по движущейся мишени до первого попадания. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,65. Найти математическое ожидание и дисперсию числа сделанных выстрелов, если стрелок успевает сделать не более 5 выстрелов.

3. Для заданной плотности распределения вероятностей $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2, \\ \frac{C}{x^2}, & x \geq 2. \end{cases}$ найти функцию распределения

$F(x)$

4. В одной из актуарных моделей, используемой для описания продолжительности жизни, плотность вероятности смерти равна

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ Cx^2(100-x)^2, & 0 \leq x \leq 100, \\ 0, & x > 100. \end{cases}$$

где x – возраст, в котором человек умирает.

(а) найти константу C ;

(б) найти вероятность того, что человек проживет более 60 лет.

Тема 3. Нормальный закон распределения. Законы больших чисел.

Литература: О-1-2; Д-1-3.

Вопросы для самопроверки:

1. Чем отличается равномерное от нормального распределения?
2. Определение и свойства функции Лапласа.
3. Перечислите характеристики показательного распределения.
4. Приведите характеристики, указывающие на распределения, имеющие отличия от нормального.
5. В чем состоит закон больших чисел в форме Ляпунова?

Задания для самостоятельной работы:

1. Время, затрачиваемое лыжником на спуск с горы, распределено нормально со средним значением 12,3 мин. и средним квадратическим отклонением 0,4 мин. Какова вероятность, что на очередной спуск с этой горы лыжник затратит не более 12,5 минут?
2. Квантиль уровня 0,15 нормально распределенной случайной величины X равен 12, а квантиль уровня 0,6 равен 16. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины X .
3. Срок службы щелочной батарейки имеет показательное распределение с параметром $\lambda=0,05$. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение срока службы батарейки. Какова вероятность, что батарейка прослужит более 25 часов?
4. Время химической реакции распределено равномерно от 5 до 10 минут. Построить графики функции и плотности распределения вероятностей. Какова вероятность, что реакция будет продолжаться менее 6 минут? Показать эту вероятность на графиках. Найти квантиль порядка 0,1 времени химической реакции и объяснить, что она означает. Найти среднее время реакции и среднее квадратическое отклонение времени реакции.
5. Средний вес мешков с картофелем, упаковываемых автоматически, равен 50 кг. Как показало контрольное взвешивание, 10% мешков имеют вес, превышающий 52 кг. Найти среднее квадратическое отклонение веса мешка с картофелем в предположении, что вес имеет нормальное распределение.

Тема 4. Статистические распределения. Выборочный метод. Проверка статистических гипотез.

Литература: О-1-2; Д-1-3.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте определение генеральной совокупности.
2. Чем отличается полигон от гистограммы?
3. Дайте понятие доверительного интервала.
4. Сформулируйте метод моментов для нахождения точечной оценки параметра.
5. Сформулируйте порядок проверки гипотез.

Задания для самостоятельной работы:

1. Дан ряд распределения случайной величины. Найти эмпирическую функцию.

x_i	1	2	3	5
n_i	2	4	3	1

2. При уровне надежности 0.99 найти доверительный интервал для математического ожидания в условиях задачи 1.

- На хлебозаводе есть две линии по производству булочек. При выборке из 20 булочек, изготовленных на первой линии, найден средний вес изделия 180г., при выборке из 15 булочек, изготовленных на второй линии, найден средний вес изделия 183г. Изготовитель утверждает, что случайная величина имеет нормальный закон распределения с дисперсиями $\sigma_x^2 = 20$ г и $\sigma_y^2 = 23$ г. Можно ли утверждать, что изготовленные на первой линии булочные изделия весят меньше изделий, выпущенных на второй линии, при уровне значимости 0,05?
- В продуктовом магазине продается 2 типа мороженого: пломбир и стаканчик. За 15 дней покупатель в среднем приобрел 45 штук пломбира и 52 стаканчика со среднимвыборочным квадратическим отклонением 12 и 15 соответственно. При уровне значимости 10% проверить утверждение, что стаканчики продаются лучше, чем пломбир.
- Случайная величина X имеет нормальное распределение. Произведена выборка $n=35$ и найдено исправленное выборочное среднее квадратичное отклонение $s=2$. Найти доверительный интервал для оценки среднего квадратичного отклонения случайной величины с надежностью $q=0,99$.

Тема 5. Основы дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа

Литература: О-1-2; Д-1-3.

Вопросы для самопроверки:

- Дайте понятие регрессии.
- Уравнение линейной регрессии.
- Сформулируйте понятие факторного анализа.
- В чем состоит дисперсионный анализ?
- Приведите примеры применения дисперсионного анализа для проверки данных.

Задания для самостоятельной работы:

- На основании корреляционной таблицы найти коэффициент корреляции линейной регрессии X на Y .

$y_i \backslash x_j$	1	3	4
2	3	-	2
3	1	5	2
5	-	4	3

- Распределение двумерной дискретной случайной величины задано таблицей:

$y_i \backslash x_j$	2	3	6
1	0,15	0,18	0,2
4	0,22	0,15	0,1

Найти коэффициент корреляции между величинами X и Y .

- Сформулировать и решить задачу о влиянии некоторого фактора (например, рекламы) на прибыль предприятия.

4.8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (разделов)

Лекционные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях (аудитория №202, аудитория №302) для проведения занятий лекционного типа, оборудованных специализированной мебелью. Для проведения лекций используется демонстрационное оборудование, аудиоколонки, учебно-наглядные пособия, презентации.

Практические занятия и промежуточная аттестация проводятся в учебных аудиториях (аудитория №302, аудитория №204) для проведения занятий семинарского типа, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Выделены помещения (аудитория 209 и аудитория 119) для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала. Имеются помещения для хранения и обслуживания учебного инвентаря (аудитория 108 и аудитория 313).

Используется лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентом-инвалидом трудовых функций.

V. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма обучения

п/п	Наименование разделов и тем	Контактные часы										Самостоятельная работа			Формы текущего/рубежного контроля
		Аудиторные часы						Индивидуальная консультация	Контактные часы по промежуточной аттестации	Консультация перед экзаменом	Контактные часы по промежуточной аттестации в период экзаменационной сессии	формы	час	контроль/СР в сессии	
		лекции	практические занятия	лабораторные работы	Всего ауд.	в том числе интерактивные									
						формы	часы								
3 семестр															
1	Основные понятия и определения, теоремы теории вероятностей.	4	4		8	И.л.	1					Лит. П.з. Р.а.з.	18		Проверка письменных заданий и расчет-аналит.з
2	Случайная величина. Функция распределения и числовые характеристики случайной величины.	5	6		11	Г.д.	2					Лит. П.з. Р.а.з.	18		Проверка письменных заданий и расчет-аналит.з., тест
3	Нормальный закон распределения. Закон больших чисел.	5	6		11	И.л. Г.д.	1 2					Лит. П.з. Р.а.з.	18		Проверка письменных заданий и расчет-аналит.з., тест
4	Статистические распределения. Выборочный метод. Проверка статистических гипотез.	5	6		11	Г.д.	2					Лит. П.з. Р.а.з.	18		Проверка письменных заданий и расчет-аналит.з., тест
5	Основы дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа	5	6		11	Г.д.	2					Лит. П.з. Р.а.з.	18		Проверка письменных заданий и расчет-аналит.з.
Итого		24	28		52		10						90		
Зачет с оценкой									2						
Всего по дисциплине, 144ч		24	28		52		10		2				90		

Заочная форма обучения

п/п	Наименование разделов и тем	Контактные часы										Самостоятельная работа			Формы текущего/рубежного контроля
		Аудиторные часы						Индивидуальная консультация	Контактные часы по промежуточной аттестации	Консультация перед экзаменом	Контактные часы по промежуточной аттестации в период экзаменационной сессии	формы	час	контроль/СР в сессии	
		лекции	практические занятия	лабораторные работы	Всего ауд.	в том числе интерактивные									
						формы	часы								
3 семестр															
1	Основные понятия и определения, теоремы теории вероятностей.	0,5	2		2,5							Лит. П.з. Р.а.з.	26		Проверка письменных заданий и расчет-аналит.з
2	Случайная величина. Функция распределения и числовые характеристики случайной величины.	0,5	2		2,5							Лит. П.з. Р.а.з.	25		Проверка письменных заданий и расчет-аналит.з., тест
3	Нормальный закон распределения. Закон больших чисел.	1	2		3							Лит. П.з. Р.а.з.	25		Проверка письменных заданий и расчет-аналит.з., тест
4	Статистические распределения. Выборочный метод. Проверка статистических гипотез.	1	2		3	Г.д.	2					Лит. П.з. Р.а.з.	25		Проверка письменных заданий и расчет-аналит.з., тест
5	Основы дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа	1	2		3							Лит. П.з. Р.а.з.	25		Проверка письменных заданий и расчет-аналит.з.
Итого		4	10		14		2						126		
Зачет с оценкой									2					2	
Всего по дисциплине, 144ч		4	10		14		2		2				126	2	

Сокращения, используемые в Тематическом плане изучения дисциплины:

№ п/п	Сокращение	Вид работы
1.	Р.а.з.	Расчетно-аналитическое задание
2.	П.з.	Практическое задание
3.	Лит.	Работа с литературой
4.	Г.д.	Групповая дискуссия

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ¹

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».

(Оценочные материалы хранятся на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.3 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

Тематика курсовых работ

Курсовая работа по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» не предусмотрена.

Вопросы зачету с оценкой

1. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания.
2. Случайные события. Основные определения.
3. Операции над событиями.
4. Классическое определение вероятности.
5. Статистическая и геометрическая вероятности.
6. Теорема сложения вероятностей.
7. Вероятность появления хотя бы одного события.
8. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
9. Зависимые и независимые события.
10. Формула полной вероятности.
11. Формула Байеса.
12. Формула Бернулли. Вероятность появления события m раз в n испытаниях.
13. Локальная теорема Муавра - Лапласа.
14. Формула Пуассона.
15. Понятие случайной величины и способы ее задания.
16. Функция распределения и ее свойства.
17. Плотность распределения и ее свойства.
18. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
19. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
20. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.
21. Равномерное распределение и его параметры.
22. Нормальное распределение и его параметры.
23. Неравенство Чебышева.
24. Закон больших чисел в форме Чебышева.
25. Закон больших чисел в форме Бернулли.
26. Закон больших чисел в форме Ляпунова.
27. Генеральная совокупность и выборка.
28. Вариационный ряд.
29. Выборочный аналог интегральной функции распределения - полигон.
30. Выборочный аналог дифференциальной функции распределения - гистограмма.
31. Статистические характеристики вариационных рядов. Среднее арифметическое и его свойства.
32. Выборочная дисперсия и ее свойства.

¹Приведены примеры из ОМ

33. Выборочные начальные и центральные моменты.
34. Понятие о точечных оценках числовых характеристик случайных величин. Состоятельная, несмещенная и эффективная оценки.
35. Методы получения точечных оценок.
36. Точечная оценка математического ожидания.
37. Точечная оценка дисперсии.
38. Понятие об интервальной оценке числовой характеристики случайной величины.
39. Интервальные оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины.
40. Интервальные оценки дисперсии нормально распределенной случайной величины.
41. Статистическая проверка гипотез. Этапы проверки.
42. Проверка гипотезы о совпадении двух нормальных дисперсий.
43. Проверка гипотезы о совпадении двух нормально распределенных математических ожиданий.
44. Алгоритм дисперсионного анализа
45. Алгоритм корреляционного анализа
46. Алгоритм регрессионного анализа

Примеры тестов для контроля знаний

Тест 1

1. Сочетаниями из n элементов по k называются совокупности (а) отличающиеся друг от друга либо элементами, либо порядком их следования; (б) отличающиеся друг от друга хотя бы порядком следования элементов; (в) отличающиеся друг от друга хотя бы одним элементом; (г) отличающиеся друг от друга только порядком следования.
2. В партии из 10 деталей 7 стандартных. Найти вероятность того, что среди 6 наудачу выбранных деталей 4 стандартные.
3. Вероятность попадания в мишень для первого спортсмена 0.8, для второго 0.7. Спортсмены независимо друг от друга сделали по одному выстрелу. Найти вероятность того, что в мишень попадет хотя бы один спортсмен.
4. Имеются три урны. В первой 6 синих и 2 красных шара, во второй – 5 синих и 1 красный, в третьей 6 синих. Наугад выбирается урна и из нее извлекают красный шар. Какова вероятность, что он был извлечен из второй урны.
5. На викторине задают 4 вопроса. Вероятность ответить правильно на первый вопрос – 0,8, на второй – 0,5, на третий – 0,2. После неправильного ответа игрок покидает игру. Найти распределение числа заданных вопросов. Вычислить математическое ожидание.

Тест 2

- 2.1. Реклама утверждает, что потребители предпочитают продукцию фирмы А продукции фирмы В. Было проведено исследование 11 обладателей продукции фирмы А и 16 обладателей продукции фирмы В, которое выявило что: $\bar{x}_A = 500$ у.е. и $\bar{y}_B = 400$ у.е.; $s_x = 170$ и $s_y = 240$. При уровне значимости 0,1 проверить истинность утверждения фирмы.
- 2.2. В партии из 450 подарочных коробок, изготовленных первым работником бракованными оказались 15. А из 600 коробок, вторым работником, бракованных было 12. Можно ли полагать, что оба работника производят примерно одно и то же количество бракованных изделий?

Тест 3

1. Равномерное распределение и его параметры.
2. В компании 70% менеджеров работают в центральном офисе, 30% - в региональных. Вероятность того, что менеджеру центрального офиса потребуется консультация специалиста, равна 0.3, менеджеру регионального офиса – 0.5. Одному из менеджеров потребовалась консультация. Какова вероятность того, что он работает в центральном офисе?
3. Три стрелка с вероятностями попадания в цель при отдельном выстреле 0.7, 0.8, 0.9 соответственно делают по одному выстрелу. Найти распределение вероятностей общего числа попаданий. Построить прямоугольник распределения и найти функцию распределения.
4. Плотность случайной величины равна $f=C(x+1)$ на интервале $[-1;2]$, вне его равна 0. Найти C и математическое ожидание.
5. По данным испытаний 25 автомобильных шин выборочная средняя износоустойчивость составила 32 тыс. км с выборочным средним квадратическим отклонением 5 тыс. км. Построить доверительный интервал для средней износоустойчивости с надежностью 99%.

VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Положение об интерактивных формах обучения (<http://www.rea.ru>)

Положение об организации самостоятельной работы студентов (<http://www.rea.ru>)

Положение о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов (<http://www.rea.ru>)

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетных заданий, решение задач по алгоритму.
Контрольная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление ментальных схем.

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Формирование балльной оценки по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

В соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы обучающихся осуществляется следующим образом:

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

Выполнение учебных заданий и активное участие обучающихся на аудиторных занятиях оценивается в 20 баллов.

Текущий и рубежный контроль

Форма контроля	Наименование раздела/ темы, выносимых на контроль	Форма проведения контроля (в соответствии с Положением)	Количество баллов, максимально
Текущий и рубежный контроль	Основные понятия и определения, теоремы теории вероятностей.	Проверка письменных заданий и расчетно-аналитических заданий	4
	Случайная величина. Функция распределения и числовые характеристики случайной величины.	Проверка письменных заданий и расчетно-аналитических заданий	4
	Нормальный закон распределения. Закон больших чисел.	Проверка письменных заданий и расчетно-аналитических заданий	4
	Статистические распределения. Выборочный метод. Проверка статистических гипотез.	Проверка письменных заданий и расчетно-аналитических заданий	4
	Основы дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа	Проверка письменных заданий и расчетно-аналитических заданий	4
Всего			20

Творческий рейтинг

Распределение баллов осуществляется за соответствующие виды работ в виде таблицы:

Наименование раздела/ темы дисциплины	Вид работы	Количество баллов
Основные понятия и определения, теоремы теории вероятностей.	расчетно-аналитическое задание с ментальной картой	10
Случайная величина. Функция распределения и числовые характеристики случайной величины.		
Нормальный закон распределения. Закон больших чисел.		
Статистические распределения. Выборочный метод. Проверка статистических гипотез.	расчетно-аналитическое задание с презентацией	10
Основы дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа		
ИТОГО		20

*Обучающийся выполняет 1 творческую работу (по выбору) в каждом блоке.

Промежуточная аттестация

Зачет с оценкой по результатам изучения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в письменной форме для очной формы обучения в 3 семестре, для заочной формы обучения на 2 курсе. Зачет с оценкой состоит из теоретического вопроса и практических заданий.

Оценка по результатам зачета выставляется исходя из следующих критериев:

- 1) теоретический вопрос – 8 баллов;
- 2) практические задания – по 8 баллов за каждое.

Итоговый балл формируется суммированием баллов за промежуточную аттестацию и баллов, набранных перед аттестацией.

Типовая структура зачетного задания

Наименование	Максимальное количество баллов
Вопрос 1	8
Практические задания	32

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

100-балльная система оценки	Традиционная четырехбалльная система оценки	Формируемые компетенции (индикаторы компетенций)	Критерии оценивания
85 – 100 баллов	«отлично»	ОПК-1	Знает верно и в полном объеме: Назначение теорем о среднем. Определение экстремумов функций, необходимые и достаточные условия его существования, область приложения теории экстремумов. Умеет верно и в полном объеме: Доказывать теоремы о среднем. Проводить исследование функций и строить их графики Владеет навыками верно и в полном объеме: Навыками исследования функций и построения их графика, навыками построения простейших моделей задач на экстремум и навыками отыскания экстремумов у таких задач.
70 – 84 баллов	«хорошо»	ОПК-1	Знает с незначительными замечаниями : Назначение теорем о среднем. Определение экстремумов функций, необходимые и достаточные условия его существования, область приложения теории экстремумов. Умеет с незначительными замечаниями: Доказывать теоремы о среднем. Проводить исследование функций и

			строить их графики Владеет с незначительными замечаниями навыками: Навыками исследования функций и построения их графика, навыками построения простейших моделей задач на экстремум и навыками отыскания экстремумов у таких задач.
50 – 69 баллов	«удовлетворительно»	ОПК-1	Знает на базовом уровне, с ошибками: Назначение теорем о среднем. Определение экстремумов функций, необходимые и достаточные условия его существования, область приложения теории экстремумов. Умеет на базовом уровне, с ошибками: Доказывать теоремы о среднем. Проводить исследование функций и строить их графики Владеет на базовом уровне, с ошибками: Навыками исследования функций и построения их графика, навыками построения простейших моделей задач на экстремум и навыками отыскания экстремумов у таких задач.
менее 50 баллов	«неудовлетворительно»	ОПК-1	Не знает на базовом уровне: Назначение теорем о среднем. Определение экстремумов функций, необходимые и достаточные условия его существования, область приложения теории экстремумов. Не умеет на базовом уровне: Доказывать теоремы о среднем. Проводить исследование функций и строить их графики Не владеет на базовом уровне: Навыками исследования функций и построения их графика, навыками построения простейших моделей задач на экстремум и навыками отыскания экстремумов у таких задач.