АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ» (АНО ВО «ИЭУ»)

Кафедра «Гуманитарные, социально-экономические и естественно-математические дисциплины»

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета
Протокол № 29/01
от «29» января 2016 г.

Ректор АНО ВО «ИЭУ»
_____ В.Д.Бушуев
« 29» января 2016 г.

Рабочая учебная программа

дисциплины
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки
38.03.01 Экономика

Профили подготовки
Финансы и кредит
Бухгалтерский учет, анализ и аудит
Экономика предприятий и организаций

Квалификация (степень) выпускника
Академический бакалавр

Форма обучения
Заочная

Тула 2016

Рабочую учебную программу разработала

Добровольская Л.П., кандидат физико-математических наук, доцент

Рабочая учебная программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (далее именуется – ФГОС ВО) с учетом профилей: «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Экономика предприятий и организаций».

«Теория вероятностей и математическая статистика» (Б1.Б.10) относится к базовым дисциплинам для направления подготовки 38.03.01 «Экономика» и является обязательной для изучения.

Рабочая учебная программа рассмотрена на заседании
кафедры «Гуманитарные, социально-экономические и естественно-математические дисциплины»
«25» января 2016 г., протокол № 25/01.

Содержание

1. Цели освоения дисциплины 4
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы 5
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины 5
4. Структура и содержание дисциплины 6
4.1. Тематический план изучения дисциплины 7
4.2. Содержание дисциплины 7
5. Образовательные технологии 10
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 12
7. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины 13
7.1. Пример варианта контрольной работы 13
7.2. Перечень вопросов к экзамену 15
7.3. Описание показателей и критериев оценивания уровня сформированности компетенций 18
7.4. Текущий контроль 19
7.5. Промежуточная аттестация 19
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 21
8.1. Основная литература 21
8.2. Дополнительная литература 21
8.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы 21
8.4. Программное обеспечение 21
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины 22
Изменения и дополнения, внесенные в рабочую учебную программу 23

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»: формирование у студентов знаний и навыков в рамках аналитической и научно-исследовательской деятельности посредством освоения основных вероятностных и математико-статистических методов, позволяющих моделировать, анализировать и решать экономические задачи.

Основной принцип, лежащий в основе изучения дисциплины, состоит в повышении уровня фундаментальной математической подготовки студентов с усилением ее прикладной экономической направленности.

Изучаемые в рамках дисциплины вероятностные и математико-статистические методы используются при исследовании массовых совокупностей наблюдаемых явлений и обработке их результатов, а также при выявлении закономерностей случайных явлений. Значение этих методов в период перехода к рыночной экономике возрастает.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» имеет важное методологическое значение в познавательном процессе и служит основой индуктивно-дедуктивных умозаключений.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является теоретической базой статистических дисциплин. Она необходима для изучения экономико-математических и ряда профессиональных и специальных дисциплин учебного плана.

В ходе изучения дисциплины ставятся следующие задачи:

освоение основ вероятностных и математико-статистических методов исследования и решения математически формализованных задач;

выработка умения моделировать реальные экономические процессы;

развитие логического и алгоритмического мышления;

повышение уровня математической культуры студентов.

Содержание программы дисциплины и методика его преподавания базируются на положениях ФГОС ВО.

Бакалавр по направлению подготовки 38.03.01 Экономика должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

аналитическая, научно-исследовательская деятельность:

поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов;

обработка массивов экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализ, оценка, интерпретация полученных результатов и обоснование выводов;

построение стандартных теоретических и эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области

профессиональной деятельности, анализ и интерпретация полученных результатов;

анализ и интерпретация показателей, характеризующих социально-экономические процессы и явления на микро- и макро-уровне как в России, так и за рубежом;

подготовка информационных обзоров, аналитических отчетов;

проведение статистических обследований, опросов, анкетирования и первичная обработка их результатов;

участие в разработке проектных решений в области профессиональной деятельности, подготовке предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ;

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается студентами на втором курсе.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является базовой и обязательной для изучения.

Студентам для освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» требуются знания по дисциплине «Математический анализ».

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика», является базой для освоения следующих дисциплин:

1. «Финансовый менеджмент», «Инвестиции», «Экономический анализ», «Финансовый анализ» (профиль ФК).
2. «Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности» (профиль БУАиА).
3. «Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия (организации)», «Бизнес-планирование», «Экономический анализ», «Инвестиции» (профиль ЭП).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» у студентов должны сформироваться следующие **общепрофессиональные компетенции (ОПК)**:

способен выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3).

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основные понятия теории вероятностей и математической статистики, используемые в экономических исследованиях;
- теоретические основы регрессионного и корреляционного анализа;
- основы статистического оценивания и анализа точности параметров уравнения регрессии;

уметь:

- применять основные вероятностные и математико-статистические методы решения задач, предусмотренные программой;
- использовать основные приемы статистического исследования эмпирических данных;

владеть:

- навыками использования методов, позволяющих придать конкретное количественное выражение общим экономическим закономерностям.

4. Структура и содержание дисциплины

Содержанием дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предусмотрено проведение преподавателем лекций, практических занятий, выполнение студентом контрольной работы и самостоятельная работа студента.

Объем и виды учебной работы представлены в тематическом плане. Содержание по видам учебной работы определяется методическими рекомендациями, включенными в учебно-методический комплекс по дисциплине.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, или 216 часов.

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»

Вид учебной работы	Всего (часов)	
	Полный курс	Сокращенный курс
Общая трудоемкость	**216**	**216**
В том числе:		
Аудиторные занятия (всего)	**18**	**18**
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия	11	11
Контроль самостоятельной работы	1	1
Самостоятельная работа	**192**	**192**
Контрольная работа - 2		
Вид промежуточной аттестации - экзамен	6	6

4.1. Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Название разделов и тем, форма контроля	Всего (часов)	В том числе			
			занятия с преподавателем			Самостоятельная работа студентов
			лекции	практические занятия	контроль самостоятельной работы	
1.	Тема 1. Классификация событий. Основные теоремы	18	0,5	1		16,5
2.	Тема 2. Повторные независимые испытания	18	0,5	1		16,5
3.	Тема 3. Дискретные случайные величины	18	0,5	1		16,5
4.	Тема 4. Непрерывные случайные величины. Нормальный закон распределения	18	0,5	1		16,5
5.	Тема 5. Двумерные (n-мерные) случайные величины	18	0,5	1		16,5
6.	Тема 6. Закон больших чисел	18	0,5	1		16,5
7.	Тема 7. Вариационные ряды	20	1	1		18
8.	Тема 8. Основы выборочного метода	18	0,5	1		16,5
9.	Тема 9. Элементы проверки статистических гипотез	19	0,5	2		16,5
10.	Тема 10. Элементы теории корреляции	20	1	1		18
11.	**Контрольная работа**	25			1	24
12.	**Экзамен**	6				
	Итого по дисциплине	**216**	**6**	**11**	**1**	**192**

Практические занятия по темам №7-10 проводятся в интерактивной форме.

4.2. Содержание дисциплины

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» включает следующие виды взаимосвязанной работы:

общая аудиторная работа (лекционные, практические занятия, контроль самостоятельной работы);

самостоятельная работа студентов по изучению курса с использованием учебников, учебных пособий, иных электронных

образовательных ресурсов, консультаций с ведущими дисциплину преподавателями;

выполнение контрольной работы;

подготовка и сдача экзамена.

Содержание лекционного курса

РАЗДЕЛ I. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Тема 1. Классификация событий. Основные теоремы

Случайные события. Полная группа событий. Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства вероятности события. Элементы комбинаторики. Непосредственный подсчет вероятности. Сумма и произведение событий. Теорема сложения вероятностей и ее следствия. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Формулы полной вероятности и Байеса.

Тема 2. Повторные независимые испытания

Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Многоугольник распределения вероятностей. Асимптотическая формула Пуассона и условия ее применения. Локальная теорема Муавра—Лапласа. Функция f(x), ее свойства и график. Интегральная теорема Муавра—Лапласа и ее следствия. Функция Ф(x) Лапласа и ее свойства.

Тема 3. Дискретные случайные величины

Понятие случайной величины и ее описание. Виды случайных величин. Дискретная случайная величина и ее закон (ряд) распределения; основное свойство закона распределения. Арифметические операции над случайными величинами. Биномиальный закон распределения и закон Пуассона. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия: а) случайной величины, распределенной по биномиальному закону и закону Пуассона; б) частости события в п независимых повторных испытаниях.

Тема 4. Непрерывные случайные величины. Нормальный закон распределения

Функция распределения случайной величины, ее свойства и график. Определение непрерывной случайной величины. Вероятность отдельно взятого значения непрерывной случайной величины. Плотность вероятности, ее свойства и график. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Определение нормального закона распределения; теоретико-вероятностный смысл его параметров. Нормальная кривая и зависимость ее положения и формы от параметров. Функция распределения нормально распределенной случайной величины и ее выражение через функцию Лапласа. Формулы для определения вероятности: а) попадания

нормально распределенной случайной величины в заданный интервал; б) отклонения нормально распределенной случайной величины от ее математического ожидания. Правило «трех сигм». Понятие о центральной предельной теореме (теореме Ляпунова).

Тема 5. Двумерные (n-мерные) случайные величины

Понятие двумерной (n-мерной) случайной величины. Одномерные распределения ее составляющих. Условные распределения. Ковариация и коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции. Двумерное нормальное распределение. Условные математическое ожидание и дисперсия.

Тема 6. Закон больших чисел

Сущность закона больших чисел. Значение теорем закона больших чисел для математической статистики. Лемма Чебышева (неравенство Маркова). Неравенство Чебышева и его частные случаи: а) для средней арифметической случайных величин; б) для случайной величины, распределенной по биномиальному закону; в) для частости события. Теорема Чебышева и ее следствие. Теорема Бернулли.

РАЗДЕЛ 2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Тема 7. Вариационные ряды

Вариационный ряд как результат первичной обработки данных наблюдений. Дискретный и интервальный ряды. Средняя арифметическая и дисперсия вариационного ряда. Упрощенный способ их вычисления.

Тема 8. Основы выборочного метода

Сплошное и выборочное наблюдения. Генеральная и выборочная совокупности. Собственно-случайная выборка с повторным и бесповторным отбором членов. Репрезентативная выборка. Понятие об оценке параметров генеральной совокупности, свойства оценок: несмещенность, состоятельность и эффективность. Оценка генеральных доли и средней по собственно-случайной выборке. Несмещенность и состоятельность выборочных доли и средней. Смещенность и состоятельность выборочной дисперсии как оценки генеральной дисперсии. Интервальная оценка параметров. Доверительная вероятность, надежность оценки и предельная ошибка выборки. Формулы доверительных вероятностей для средней и доли. Объем выборки.

Тема 9. Элементы проверки статистических гипотез

Статистическая гипотеза и статистический критерий. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень значимости и мощность критерия. Принцип практической уверенности. Оценка параметров законов распределения по выборочным данным. Понятие о критериях согласия. χ^2 - критерий Пирсона и схема его применения.

Тема 10. Элементы теории корреляции

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Уравнения регрессии, корреляционная таблица. Групповые средние. Основные задачи теории корреляции: определение формы и оценка тесноты связи. Линейная парная регрессия. Определение параметров прямых регрессий методом наименьших квадратов. Выборочная ковариация. Формулы расчета коэффициентов регрессии. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства и оценка достоверности (значимости). Понятие о нелинейной и множественной корреляции.

5. Образовательные технологии

Преподаватели имеют право выбирать методы и средства обучения, наиболее полно отвечающие их индивидуальным особенностям и обеспечивающие высокое качество усвоения студентами учебного материала. В тоже время, необходимо обеспечивать эффективность образовательного процесса и высокое качество подготовки студентов.

Глубоко изучив содержание учебной дисциплины, преподавателю целесообразно определить наиболее предпочтительные методы обучения и формы самостоятельной работы студентов, адекватные видам лекционных и практических занятий.

Лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы.

Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

логичность, четкость и ясность в изложении материала;

возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Необходимо учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15 – 20-й минутах, второй – на 30 – 35-й минутах.

В профессиональном общении необходимо исходить из того, что восприятие лекций студентами младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении чертежей, производстве расчетов, разработке и оформлении документов; практического овладения иностранными языками.

Главным их содержанием является практическая работа каждого студента.

Цель практических занятий – закрепить отдельные аспекты проблемы в дополнение к лекционному материалу, обучить студентов грамотно и аргументировано излагать свои мысли.

На практических занятиях приветствуются домашние заготовки в виде статистических данных, рисунков, картосхем, материала по теме выступления.

На практических занятиях для закрепления учебного материала целесообразно выполнение тестовых заданий.

Самостоятельная работа студентов имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием компьютерных обучающих программ, а также выполнение заданий, тестов, подготовку к предстоящим зачетам и экзаменам.

Она предусматривает, как правило, самостоятельное изучение отдельных тем, выполнение контрольных работ и других заданий в соответствии с учебной программой изучения дисциплины.

Основной целью самостоятельной работы студентов является обучение навыкам работы с научно-теоретической литературой и практическими материалами, которые необходимы для углубленного изучения дисциплины.

Самостоятельная работа проводится для того, чтобы студент умел самостоятельно изучать, анализировать, перерабатывать и излагать изученный материал. В условиях заочного обучения студенту необходимо – закрепить знания, умения и навыки, полученные в ходе аудиторных занятий (лекций, практики). Это актуализирует процесс образования и наполняет его осознанным стремлением к профессионализму.

Самостоятельная работа студента должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.

Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале изучения дисциплины, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателями, при этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, проверка письменных работ.

Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно. Процесс подготовки и написания контрольной работы способствует формированию у студента приемов самостоятельного научного и практического подхода к изучению дисциплины, повышению теоретической подготовки, более полному усвоению излагаемого материала, применению его на практике.

Основными целями написания контрольной работы являются: расширение и углубление знаний студента, выработка приемов и навыков в анализе теоретического и практического материала, а также обучение логично, правильно, ясно, последовательно и кратко излагать свои мысли в письменном виде.

Студент, со своей стороны, при выполнении контрольной работы должен показать умение работать с литературой, давать анализ соответствующих источников, аргументировать сделанные в работе выводы и, главное, – раскрыть выбранную тему.

Контрольная работа выполняется в виде письменного ответа на вопросы, решения задач, выполнения контрольных заданий или практической проверки выполнения студентом различных заданий, тестов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Цель данного вида работы студента в условиях заочного вуза — закрепить знания, умения и навыки, полученные в ходе аудиторных занятий (лекций, практических и интерактивных занятий). Это актуализирует процесс образования и наполняет его осознанным стремлением к профессионализму.

Темы самостоятельной работы частично повторяют лекционную тематику, а сам характер ее предусматривает самостоятельную работу студента по всем темам дисциплины, включая изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной в данной программе, а также изучение статей экономической периодики, работу с электронными учебными ресурсами, подготовку к практическим занятиям, подготовку выполнения контрольной работы, подготовку к экзамену. Кроме того, предусматривается активное использование студентом индивидуальных консультаций с ведущим преподавателем, который помогает в этой работе и контролирует ее результаты.

Объем самостоятельной работы составляет 192 часа.

Тематика практических занятий

Закрепление полученных теоретических знаний осуществляется на практических занятиях в завершающей части учебного курса.

Цель практических занятий:

расширение и углубление знаний по наиболее важным проблемам курса «Теория вероятностей и математическая статистика»;

закрепление навыков образовательной деятельности.

На практических занятиях студенты под руководством преподавателя решают типовые задачи и тесты по основным разделам дисциплины, обсуждают презентации, позволяющие закрепить полученные знания. Практические знания шлифуют профессиональное мастерство, дают возможность свободно и правильно формулировать ответы на поставленные вопросы, обобщать результаты изученных материалов.

1. Классификация событий. Основные теоремы
2. Повторные независимые испытания
3. Дискретные случайные величины
4. Непрерывные случайные величины. Нормальный закон распределения
5. Двумерные (n-мерные) случайные величины
6. Закон больших чисел
7. Вариационные ряды
8. Основы выборочного метода
9. Элементы проверки статистических гипотез
10. Элементы теории корреляции

Для подготовки к практическим занятиям студенту целесообразно использовать Методические рекомендации для проведения практических занятий.

7. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Пример варианта контрольной работы

Вариант 1

Задача 1. Три стрелка стреляют в цель независимо друг от друга. Первый стрелок попадает в цель с вероятностью 0,6, второй- с вероятностью 0,7, а третий- с вероятностью 0,75. Найти вероятность хотя бы одного попадания в цель, если каждый стрелок сделает по одному выстрелу.

Задача 2. Груз может быть отправлен заказчику самолетом, поездом или автомобилем. Все варианты равновозможны. Вероятность доставки груза к намеченному сроку равна соответственно 0,99, 0,98, 0,9.

1) Найти вероятность доставки груза к намеченному сроку.

2) Известно, что груз был доставлен заказчику в срок. Найти вероятность того, что он был отправлен поездом.

Вариант 2

Задача 1. Вероятность того, что деталь не проверялась ОТК, равна 0,2. Найти вероятность того, что среди 400 случайно отобранных деталей окажется от 70 до 100 деталей, не проверенных ОТК.

Задача 2. Баскетболист попадает в корзину с вероятностью 0,7. Составить закон распределения числа попаданий, если выполнено 4 броска. Построить график функции распределения этой случайной величины.

Вариант 3

Задача 1. Среднее значение длины детали равно 50 см. Пользуясь леммой Чебышева (неравенством Маркова), оценить вероятность того, что случайно взятая деталь окажется по длине: а) более 49,5 см; б) не более 50,5 см.

Задача 2. Функция распределения непрерывной случайной величины X имеет вид:

$$F(x)=\begin{cases} 0 \text{ при } x \le 0 \\ \frac{1}{8}x^3 \text{ при } 0 \prec x \le 2 \\ 1 \text{ при } x \succ 2 \end{cases}.$$

Найти:

а) плотность вероятности случайной величины X;

б) математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X);

в) вероятность P(0 < X < 1);

г) построить графики функции распределения и плотности вероятности случайной величины X.

Вариант 4

Задача 1. По схеме собственно-случайной бесповторной выборки отобрано 120 предприятий из 1000. Результаты обследования роста их валовой продукции приведены в таблице:

Валовая продукция в отчетном году	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	Итого
Число предприятий	8	15	35	29	18	15	120

Найти: а) с вероятностью 0,874 границы для среднего процента роста валовой продукции всех предприятий; б) вероятность того, что выборочная доля предприятий, рост валовой продукции которых составил не менее 50%, отличается от доли таких предприятий в генеральной совокупности, не более чем на 0,1 (по абсолютной величине); объем бесповторной выборки, при котором те же границы для среднего процента роста валовой продукции (см. п. а)) можно гарантировать с вероятностью 0,9973.

Задача 2. По данным задачи 1, используя χ^2-критерий Пирсона, при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$ проверить гипотезу о том, что случайная величина X – валовая продукция - распределена по нормальному закону. Построить на одном чертеже гистограмму эмпирического распределения и соответствующую нормальную кривую.

Вариант 5

Задача 1. По схеме собственно-случайной бесповторной выборки отобрано 120 предприятий из 1000. Результаты обследования роста их валовой продукции приведены в таблице:

Валовая продукция в отчетном году	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	Итого
Число предприятий	8	15	35	29	18	15	120

Найти: а) с вероятностью 0,874 границы для среднего процента роста валовой продукции всех предприятий; б) вероятность того, что выборочная средняя предприятий, рост валовой продукции которых составил не менее 50%, отличается от средней таких предприятий в генеральной совокупности, не более чем на 0,1 (по абсолютной величине); объем бесповторной выборки, при котором те же границы для среднего процента роста валовой продукции (см. п. а)) можно гарантировать с вероятностью 0,9973.

Задача 2. По данным задачи 1, используя χ2-критерий Пирсона, при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$ проверить гипотезу о том, что случайная величина X – валовая продукция - распределена по нормальному закону. Построить на одном чертеже гистограмму эмпирического распределения и соответствующую нормальную кривую.

Методика выполнения и оформления контрольной работы представлены в Методических рекомендациях для выполнения контрольной работы.

7.2. Перечень вопросов к экзамену

1. Классификация случайных событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности события, непосредственный подсчет вероятности. Примеры.
2. Понятие двумерной (*n*-мерной) случайной величины. Примеры. Таблица ее распределения. Одномерные распределения ее составляющих. Условные распределения и их нахождение по таблице распределения.
3. Статистическое определение вероятности события и условия его применимости. Пример.

4. Ковариация и коэффициент корреляции случайных величин. Связь между некоррелированностью и независимостью случайных величин.
5. Несовместные и совместные события. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей (с доказательством). Пример.
6. Понятие о двумерном нормальном законе распределения. Условные математические ожидания и дисперсии.
7. Полная группа событий. Противоположные события. Соотношение между вероятностями противоположных событий (с выводом). Примеры.
8. Неравенство Маркова (лемма Чебышева) (с выводом). Пример.
9. Зависимые и независимые события. Произведение событий. Понятие условной вероятности. Теорема умножения вероятностей (с доказательством). Примеры.
10. Неравенство Чебышева (с выводом) и его частные случаи для случайной величины, распределенной по биномиальному закону, и для частности события.
11. Формулы полной вероятности и Байеса (с доказательством). Примеры.
12. Неравенство Чебышева для средней арифметической случайных величин (с выводом).
13. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли (с выводом). Примеры.
14. Теорема Чебышева (с доказательством), ее значение и следствие. Пример.
15. Локальная теорема Муавра—Лапласа, условия ее применимости. Свойства функции $f(x)$. Пример.
16. Закон больших чисел. Теорема Бернулли (с доказательством) и ее значение. Пример.
17. Асимптотическая формула Пуассона и условия ее применимости.
18. Вариационный ряд, его разновидности. Средняя арифметическая и дисперсия ряда. Упрощенный способ их расчета.
19. Интегральная теорема Муавра—Лапласа и условия ее применимости. Функция Лапласа $\Phi(x)$ и ее свойства. Пример.
20. Генеральная и выборочная совокупности. Принцип образования выборки. Собственно-случайная выборка с повторным и бесповторным отбором членов. Репрезентативная выборка. Основная задача выборочного метода.
21. Следствия из интегральной теоремы Муавра—Лапласа (с выводом). Примеры.
22. Понятие об оценке параметров генеральной совокупности. Свойства оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность.
23. Понятие случайной величины и ее описание. Дискретная случайная величина и ее закон (ряд) распределения. Независимые случайные величины. Примеры.
24. Оценка генеральной доли по собственно-случайной выборке. Несмещенность и состоятельность выборочной доли.
25. Математические операции над дискретными случайными величинами и примеры Построения законов распределения для kX, X^2 , $X+Y$, XY по заданным распределениям независимых случайных величин X и Y.

26. Оценка генеральной средней по собственно-случайной выборке. Несмещенность и состоятельность выборочной средней.
27. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства (с выводом). Примеры.
28. Оценка генеральной дисперсии по собственно-случайной выборке. Смещенность и состоятельность выборочной дисперсии (без вывода). Исправленная выборочная дисперсия.
29. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства (с выводом). Примеры.
30. Понятие об интервальном оценивании. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Предельная ошибка выборки. Ошибки репрезентативности выборки (случайные и систематические).
31. Математическое ожидание и дисперсия числа и частости наступлений события в n повторных независимых испытаниях (с выводом).
32. Формула доверительной вероятности при оценке генеральной доли признака. Средняя квадратическая ошибка повторной и бесповторной выборок и построение доверительного интервала для генеральной доли признака.
33. Случайная величина, распределенная по биномиальному закону, ее математическое ожидание и дисперсия. Закон распределения Пуассона.
34. Формула доверительной вероятности при оценке генеральной средней. Средняя квадратическая ошибка повторной и бесповторной выборок и построение доверительного интервала для генеральной средней.
35. Функция распределения случайной величины, ее определение, свойства и график.
36. Определение необходимого объема повторной и бесповторной выборок при оценке генеральной средней и доли.
37. Непрерывная случайная величина (НСВ). Вероятность отдельно взятого значения НСВ. Математическое ожидание и дисперсия НСВ.
38. Статистическая гипотеза и статистический критерий. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень значимости и мощность критерия. Принцип практической уверенности.
39. Плотность вероятности непрерывной случайной величины, ее определение, свойства и график.
40. Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Понятие о критериях согласия.
41. Определение нормального закона распределения. Теоретико-вероятностный смысл его параметров. Нормальная кривая и зависимость ее положения и формы от параметров.
42. Критерий согласия χ^2 - Пирсона и схема его применения.
43. Функция распределения нормально распределенной случайной величины и ее выражение через функцию Лапласа.
44. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Различия между ними. Основные задачи теории корреляции.

45. Формулы для определения вероятности: а) попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал; б) ее отклонения от математического ожидания. Правило трех сигм.
46. Линейная парная регрессия. Система нормальных уравнений для определения параметров прямых регрессии. Выборочная ковариация. Формулы для расчета коэффициентов регрессии.
47. Центральная предельная теорема. Понятие о теореме Ляпунова и ее значение. Пример.
48. Оценка тесноты связи. Коэффициент корреляции (выборочный), его свойства и оценка достоверности.

7.3. Описание показателей и критериев оценивания уровня сформированности компетенций

Критериями сформированности компетенций являются знания, умения, владение навыками.

Критерии оценивания компетенции формируются на основе системы оценки знаний с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенции.

Критерии сформированности компетенции	**Описание**	**Формы, методы, технологии**
способен выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3)		
знать	- основные понятия теории вероятностей и математической статистики, используемые в экономических исследованиях; - теоретические основы регрессионного и корреляционного анализа; - основы статистического оценивания и анализа точности параметров уравнения регрессии;	тестирование; ответ на экзамене
уметь	- применять основные вероятностные и математико-статистические методы решения задач, предусмотренные программой; - использовать основные приемы статистического исследования эмпирических данных;	тестирование; выполнение контрольной работы; выполнение кейс-заданий на практических занятиях
владение навыками	- использования методов, позволяющих придать конкретное количественное выражение общим экономическим закономерностям.	выполнение контрольной работы; выполнение кейс-заданий на практических занятиях

7.4. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий.

Результаты текущего контроля успеваемости используются преподавателем при оценке знаний в ходе проведения промежуточной аттестации.

Для текущего контроля успеваемости используются устные опросы, коллоквиумы, выполнение различного вида практических заданий, рефератов, эссе, контрольных работ, тестов.

Для выполнения контрольной работы студенту целесообразно использовать Методические рекомендации для выполнения контрольной работы.

В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации высшего профессионального образования «Институт экономики и управления» результаты текущего контроля успеваемости студента оцениваются преподавателем в размере до 40 баллов (таблица 1).

Таблица 1.

Оценка текущего контроля успеваемости

№ п/п	Вид контроля	Количество баллов
1.	Посещаемость и активность на учебных занятиях	до 10
2.	Участие в проведение практических занятий	до 10
3.	Выполнение контрольной работы	до 20
	Всего	до 40

7.5. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме экзамена.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменующийся. В процессе сдачи экзамена экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы и задания по рабочей учебной программе дисциплины.

Во время проведения экзамена студент имеет право с разрешения экзаменатора пользоваться учебными программами, справочниками, таблицами и другой литературой.

Время подготовки ответа должно составлять не более 40 минут, а время ответа студента – не более 20 минут.

Студент, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному билету, имеет право на второй билет с соответствующим продлением времени на подготовку.

При окончательной оценке ответа оценка снижается на 10 баллов. Выдача третьего билета не разрешается.

В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации высшего профессионального образования «Институт экономики и управления» результаты промежуточной аттестации оцениваются преподавателем в размере до 60 баллов (таблица 2).

Таблица 2.

Оценка промежуточной аттестации

№ п/п	Вид контроля	Количество баллов
1.	Теоретический вопрос 1.	до 30
2.	Теоретический вопрос 2.	до 30
	Всего	до 60

В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации высшего профессионального образования «Институт экономики и управления» итоговая оценка результата промежуточной аттестации оцениваются преподавателем в размере до 100 баллов, в том числе:

40 баллов – как результат текущей аттестации;

60 баллов – как результат промежуточной аттестации.

Знания, умения и навыки студентов определяются следующими оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» («зачтено» или «незачтено»).

Соответствие баллов традиционной системе оценки при проведении промежуточной аттестации представлено в таблице 3.

Таблица 3.

Итоговая оценка промежуточной аттестации

№ п/п	Оценки	Количество баллов
Экзамен		
1.	Отлично	81 – 100
2.	Хорошо	61 – 80
3.	Удовлетворительно	41 – 60
4.	Неудовлетворительно	менее 41

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / В.Е. Гмурман. – М.: Юрайт, 2013. – 478 с.

2. Теория вероятностей и математическая статистика / В.С. Мхитарян, Л.И. Трошин, Е.В. Астафьева, Ю.Н. Миронкина, Под ред. В.С. Мхитарян. – М.: Издательство МФПУ Синергия, 2013. – 336 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Гусева Е.Н., Ефимова И.Ю., Коробков Р.И.и др. Математика и информатика. Практикум / Е.Н.Гусева, И.Ю.Ефимова, Р.И.Коробков и др. – М.: Флинта, 2011. – 406 с.

2. Гусева Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика / Е.Н.Гусева. – М.: Флинта, 2011. – 220 с.

8.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1.Методическая служба издательства «Бином. Лаборатория знаний» – URL: http://metodist.lbz.ru/iumk/mathematics/er.php

2. Научная электронная библиотека – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp

3. Научная библиотека открытого доступа «Киберленинка». Раздел «Математика» – URL: http://cyberleninka.ru/article/c/matematika

4. Научная библиотека открытого доступа «Киберленинка». Раздел «Информатика» – URL: http://cyberleninka.ru/article/c/informatika

5. Поисковая система «Академия Google» – URL: https://scholar.google.ru/

6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – URL: http://fcior.edu.ru/

7. Электронный ресурс по математическим дисциплинам – URL: http://pstu.ru/title1/sources/mat/

8.4. Программное обеспечение

Для успешного освоения дисциплины студент использует следующие программные средства:

1. Офисный пакет приложений Microsoft Office, в том числе: текстовый редактор Word, табличный процессор Excel, приложение для подготовки презентаций PowerPoint.

2. Свободный пакет офисных приложений OpenOffice.org, в том числе: текстовый редактор и редактор web-страниц, редактор электронных таблиц Calc, средство создания и демонстрации презентаций Impress, редактор для создания и редактирования формул Math;

3. Редактор математических формул MathType;

4. Программа для просмотра и печати документов в формате PDF Adobe Reader.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» необходимы следующие средства:

раздаточный материал;

компьютерные классы и доступ к глобальной информационной системе «Интернет»;

проектор, совмещенный с ноутбуком, для презентации материалов.

Заведующий
кафедрой _____ Н.М. Добровольский

Изменения и дополнения, внесенные в рабочую учебную программу

№ п/п	Дата	Номера страниц внесенных изменений	Перечень и содержание внесенных изменений