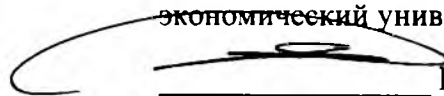


УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор учреждения образования
“Белорусский государственный
экономический университет”



Е. Ф. Киреева

“ 18 ” 12 2022 г.

Регистрационный № УД 5337-22/уч.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

1-25 01 03	«Мировая экономика»
1-25 01 04	«Финансы и кредит»
1-25 01 05	«Статистика»
1-25 01 07	«Экономика и управление на предприятии»
1-25 01 08	«Бухгалтерский учет, анализ и аудит (по направлениям)»
1-25 01 09	«Товароведение и экспертиза товаров»
1-25 01 10	«Коммерческая деятельность»
1-25 01 12	«Экономическая информатика»
1-25 01 13	«Экономика и управление туристской индустрией»
1-25 01 14	«Товароведение и торговое предпринимательство»
1-25 01 15	«Национальная экономика»
1-25 01 16	«Экономика и управление на рынке недвижимости»
1-26 02 03	«Маркетинг»
1-26 02 05	«Логистика»
1-26 02 06	«Рекламная деятельность»

СОСТАВИТЕЛИ:

Астровский А.И., профессор кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор физико-математических наук, профессор;

Дымков М.П., профессор кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор физико-математических наук, профессор;

Косьянчук В.В., заведующий кафедрой высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Коваленко Н.С., профессор кафедры общей математики и информатики механико-математического факультета Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор;

Аксень Э.М., профессор кафедры экономики и управления ВШУБ учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор экономических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 2 от 28.09.2022);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 2 от 21/12, 2022).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Теория вероятностей – это математическая наука, которая изучает закономерности массовых случайных событий и является теоретической основой для математической статистики. Математическая статистика дает методы анализа и обработки числовых данных, поиска различных видов зависимостей между данными с целью прогнозирования и принятия решений в условиях неопределенностей. Теория вероятностей и математическая статистика служат математической основой для эконометрических исследований, которые широко применяются в экономике и получили заслуженное признание среди специалистов. Ряд нобелевских премий тому подтверждение. Для специалистов по экономике и управлению математика в большей мере является инструментом обработки и анализа информации, принятия решений и управления. Изучение основных математических понятий теории вероятностей позволит будущему специалисту свободно ориентироваться в разнообразных математических моделях и методах.

Как отмечает Л.Д. Кудрявцев (Избранные труды. Т.3. Мысли о современной математике и ее преподавании. – М.: Физматлит, 2008. – С. 325–326) «...естественнонаучное и математическое образование нужно не только для того, чтобы сообщить учащимся определенные сведения по изучаемым предметам, но и потому, что оно способствует пониманию законов, которым подчиняется окружающий нас мир, и, следовательно, формирует мировоззрение учащихся, а поэтому является частью гуманитарного, в широком смысле этого слова, образования, частью общечеловеческой культуры, которая не может быть восполнена изучением чисто гуманитарных дисциплин. Так, например, преподавание математики имеет своей целью не только ознакомление учащихся с математическими понятиями и выработку навыков их использования, но и развивает мышление, учит логически мыслить, отбрасывать то, что несущественно для решения поставленной задачи, воспитывает эстетические чувства и чувство честности перед самим собой. Итак, изучение естественнонаучных дисциплин и математики является необходимым условием для правильного формирования полноценной личности учащегося. Этой цели можно добиться только в том случае, если на предметы естественнонаучного цикла и математику будет отведено достаточное количество часов, необходимых не только для знакомства с понятиями, изучаемыми в этих дисциплинах, но и для овладения ими при помощи решения достаточного количества задач».

Целью учебной дисциплины «Теория вероятностей» является ознакомление студентов с математическими понятиями, методами и навыками их использования для решения типовых прикладных задач, а также развитие их логического мышления.

В связи с этим, при изложении учебной дисциплины «Теория вероятностей» на первой ступени высшего экономического образования перед преподавателями ставятся следующие *задачи*:

- рассматривая математическую культуру как часть общечеловеческой культуры, способствовать формированию высоконравственной гражданской позиции студентов, становлению целостной высокоинтеллектуальной личности, способной решать сложные актуальные задачи;
- дать представление о месте математики в системе естественных и экономических наук; о неразрывном единстве прикладной и фундаментальной математики; о преимуществах математического моделирования и его экономической эффективности;
- ознакомить студентов с основными понятиями и методами современной математики и научить студентов применять математические знания при исследовании реальных экономических процессов;
- развить у студентов способности к логическому мышлению;
- воспитать у студентов мотивацию к глубокому изучению математики как языка общения экономистов, без которого невозможно овладеть специальными дисциплинами, необходимыми им в их будущей профессиональной деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

– основные понятия и теоремы теории вероятностей, законы распределения случайных величин, методы обработки и анализа статистических данных;

уметь:

– применять вероятностные и статистические методы для решения экономических задач;

владеть:

– применения методов теории вероятностей и математической статистики при решении математических и экономических задач.

В соответствии с учебными планами для всех перечисленных экономических специальностей для дневной формы получения образования на изучение учебной дисциплины отведено: общее количество часов – 120, из них аудиторных – 58 часов. Распределение по видам занятий: лекций – 28 часа, практических занятий – 30 часов. Форма текущей аттестации – *экзамен*.

В течение семестра предусматривается проведение *трех двухчасовых контрольных работ*.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел I. Теория вероятностей

1.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.

Предмет и метод теории вероятностей. Случайные события и операции над ними. Классификация событий. Алгебра событий. Полная группа событий. Частота и вероятность. Классическое определение вероятности. Геометрическое и статистическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного из n событий, независимых в совокупности. Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности и формула Байеса. Применение стохастического подхода к экономическим задачам.

1.2. Схема повторных независимых испытаний.

Последовательность независимых повторных испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов в схеме Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Примеры экономических задач, для которых применима схема повторных испытаний Бернулли.

1.3. Случайные величины и их основные законы распределения.

Случайные величины и их классификация. Дискретные и непрерывные величины. Законы распределения случайных величин. Функция распределения случайных величин и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Вероятность попадания значений случайной величины в заданный промежуток. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Среднее квадратическое отклонение. Мода и медиана, квантили, децили, начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс. Функции случайных величин. Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный закон распределения. Правило трех сигма и его практическое значение. Функция Лапласа. Распределения «хи – квадрат», Стюдента и Фишера-Снедекора.

1.4. Закон больших чисел и предельные теоремы.

Неравенства Маркова и Чебышева. Сходимость по вероятности. Теоремы Чебышева и Бернулли. Центральная предельная теорема. Нормальное распределение как предельное для биномиального и пуассоновского распределений. Локальная и интегральная теоремы Лапласа как следствие теоремы Ляпунова. Значение закона больших чисел для практики.

1.5. Многомерные случайные величины.

Таблица распределения. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства. Плотность распределения двумерной случайной величины и ее свойства. Зависимые и независимые случайные величины. Корреляционный момент и его свойства. Коэффициент корреляции и его свойства. Нормальное двумерное распределение.

Раздел II. Математическая статистика

2.1. Основы математической статистики.

Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Понятие о выборочном методе. Вариационный ряд и его характеристики. Выборочные аналоги функций распределения. Полигон и гистограмма. Среднее арифметическое и его свойства. Выборочная дисперсия и ее свойства. Выборочные начальные и центральные моменты. Асимметрия. Эксцесс.

2.2. Статистическое оценивание.

Понятие о точечной оценке числовой характеристики случайной величины, свойства точечной оценки. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Частость как точечная оценка вероятности события. Методы получения точечных оценок. Интервальное оценивание параметров распределений. Доверительный интервал. Интервальное оценивание генеральной средней, генеральной дисперсии и генеральной доли. Предельная ошибка и необходимый объем выборки.

2.3. Проверка статистических гипотез.

Понятие статистической гипотезы. Основные этапы проверки гипотезы. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о числовых значениях параметров нормального распределения. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений. Проверка гипотезы о числовом значении вероятности события. Проверка гипотезы о равенстве вероятностей. Проверка гипотезы о модели закона распределения. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова.

2.4. Основы дисперсионного анализа.

Задача дисперсионного анализа и предварительная обработка результатов наблюдений. Основные понятия дисперсионного анализа. Условия проведения дисперсионного анализа. Критерий Бартлетта. Модель однофакторного дисперсионного анализа. Двухфакторный дисперсионный анализ с одним наблюдением. Модель двухфакторного дисперсионного анализа.

2.5. Корреляционно-регрессионный анализ.

Функциональная, стохастическая и корреляционная зависимости. Модели и основные понятия корреляционного и регрессионного анализа. Функция регрессии. Линейная корреляционная зависимость и линии регрессии. Генеральные и выборочные корреляционные отношения как измерители степени корреляционной и стохастической зависимости. Коэффициент корреляции. Погрешность выборочного линейного уравнения регрессии. Проверка гипотезы о линейности функции регрессии. Примеры нелинейной функции регрессии. Множественная регрессия. Ранговая корреляция. Выборочные коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла, проверка их значимости.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ»
для дневной формы получения высшего образования**

№ раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Количество часов УСП			
				Лекции	ПЗ		
3 семестр (всего 120 ч., ауд. 58 ч.)		28	30				экзамен
1.	Теория вероятностей	18	20				
1.1	Основные понятия и теоремы теории вероятностей.	6	6			ЭК, слайды	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
1.2	Схема повторных независимых испытаний.	2	4			ЭК, слайды	Выборочный опрос.
1.3	Случайные величины и их основные законы распределения.	6	6			ЭК, слайды	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
1.4	Закон больших чисел и предельные теоремы.	2	2			ЭК, слайды	Проверка конспекта. Выборочный опрос. Решение задач.
1.5	Многомерные случайные величины.	2	2			ЭК, слайды	Проверка конспекта. Выборочный опрос. Решение задач.
2.	Математическая статистика	10	10				
2.1	Основы математической статистики.	1	1			ЭК, слайды	Проверка конспекта. Выборочный опрос. Решение задач.
2.2	Статистическое оценивание.	2	2			ЭК, слайды	Проверка конспекта. Выборочный опрос. Решение задач.
2.3	Проверка статистических гипотез.	2	2			ЭК, слайды	Проверка конспекта. Выборочный опрос. Решение задач.
2.4	Основы дисперсионного анализа.	2	2			ЭК, слайды	Проверка конспекта. Выборочный опрос. Решение задач.
2.5	Корреляционно-регрессионный анализ.	3	3			ЭК, слайды	Выборочный опрос.
Всего часов: 120 часов		28	30				

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ»
Для ВШУБ, заочной полной, заочной сокращенной
форм получения высшего образования**

№ раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Количество часов УСР			
				Лекции	ПЗ		
3 семестр (всего 120 ч., ауд. 12 ч.)		6	6				экзамен
1.	Теория вероятностей	4	4				
1.1	Основные понятия и теоремы теории вероятностей.	1,5	1,5			ЭК, слайды	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
1.2	Схема повторных независимых испытаний.	0,5	0,5			ЭК, слайды	Выборочный опрос.
1.3	Случайные величины и их основные законы распределения.	2	2			ЭК, слайды	Проверка конспекта. Выборочный опрос.
1.4	Закон больших чисел и предельные теоремы.					ЭК, слайды	Проверка конспекта. Выборочный опрос. Решение задач.
1.5	Многомерные случайные величины.					ЭК, слайды	Проверка конспекта. Выборочный опрос. Решение задач.
2.	Математическая статистика	2	2				
2.1	Основы математической статистики.					ЭК, слайды	Проверка конспекта. Выборочный опрос. Решение задач.
2.2	Статистическое оценивание.	0,5	0,5			ЭК, слайды	Проверка конспекта. Выборочный опрос. Решение задач.
2.3	Проверка статистических гипотез.	0,5	0,5			ЭК, слайды	Проверка конспекта. Выборочный опрос. Решение задач.
2.4	Основы дисперсионного анализа.					ЭК, слайды	Проверка конспекта. Выборочный опрос. Решение задач.
2.5	Корреляционно-регрессионный анализ.	1	1			ЭК, слайды	Выборочный опрос.
Всего часов: 120 ч.		12	12				

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основной теоретический материал излагается на лекциях и закрепляется на практических занятиях. Текущий контроль осуществляется путем опроса на практических занятиях, проведения самостоятельных и выполнения индивидуальных заданий. В течение семестра предусматривается проведение *трех двухчасовых контрольных работ*. Итоговый контроль осуществляется в виде *семестровых экзаменов*.

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов. Рекомендуются бюджет времени для самостоятельной работы в среднем 2-2,5 часа на 2-х часовое аудиторное занятие.

Основными направлениями самостоятельной работы студента являются:

- первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;
- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по дисциплине в целом и ее разделам, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций;
- подготовка к семинарским (практическим) занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;
- подготовка к выполнению диагностических форм контроля (тесты, коллоквиумы, контрольные работы и т.п.);
- подготовка к тестам, зачетам и экзаменам.

Литература

Основная:

1. Маталыцкий, М. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для студентов учреждений высшего образования по физико-математическим специальностям / М. А. Маталыцкий, Г. А. Хацкевич. . – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 591, [1] с.: ил.
2. Теория вероятностей : учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям I ступени получения высшего образования 1-25 01 01 "Экономическая теория", 1-25 01 02 "Экономика" / [М. В. Дубатовская и др.] ; Белорус. гос. ун-т. - Минск : БГУ, 2016. - 125, [1] с.
3. Бондаренко, Н. Н. Теория вероятностей. Математическая статистика : практикум : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям "Менеджмент (по направлениям)", "Бизнес-администрирование (по направлениям)", "Маркетинг" / Н. Н. Бондаренко, Л. Г. Третьякова, М. Л. Зелен-

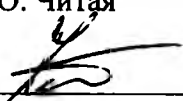
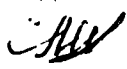
кевич ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т, Ин-т бизнеса БГУ. - Минск : Институт бизнеса БГУ, 2021. - 230, [1] с.

4. Малинковский, Ю. В. Теория вероятностей : учебник для студентов учреждений высшего образования по математическим специальностям / Ю. В. Малинковский. - Минск : РИВШ, 2019. - 268 с.

Дополнительная:

1. Высшая математика для экономистов. Теория вероятностей в экономике. Методы оптимизации и экономические модели: учебник: Т.2 / [И.В. Гайшун и др.]. – Минск: БГЭУ, 2005. – 623, [1] с.: ил.
2. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / Н.Ш. Кремер, М-во образования РФ. – Москва: ЮНИТИ – ДАНА, 2001. – 543, [1] с.: ил.
3. Харин, Ю.С. Теория вероятностей, математическая и прикладная статистики / Ю.С. Харин, Н.М. Зуев, Е.Е. Жук – Минск: Высшая школа, 2011. – , [1] с.: ил.
4. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров: для студентов вузов / В.Е. Гмурман, М-во образования РФ, 12-е изд. – Москва: Юрайт, 2013. – 478, [1] с.
5. Мацкевич, И.П. Высшая математика: теория вероятностей и математическая статистика: учебник / И.П. Мацкевич, Г.П. Свирид. – Минск: Высш. школа, 1993. – 269, [1] с.: ил.
6. Белько, И.В. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры и задачи / И.В. Белько, Г.П. Свирид. – Минск: Новое знание, 2002. – 250, [1] с.: ил.
7. Барковская, Л.С. Теория вероятностей. Практикум. 2-е изд., переработанное и дополненное / Л.С. Барковская, Л.В. Станишевская, Ю.Н. Черторицкий; М-во образования Респ. Беларусь. – Минск: БГЭУ, 2005. – 142, [1] с.: ил.
8. Станишевская, Л.В. Математическая статистика. Практикум / Л.В. Станишевская, Ю.Н. Черторицкий; М-во образования Респ. Беларусь. – Минск: БГЭУ, 2006. – 174, [1] с.: ил.
9. Белорусский путь развития (вопросы и ответы): справочник / [М.Г. Жилинский и др.]. – Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2017. – 184 с.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Эконометрика	Математических методов в экономике	Согласовано. Дублирования нет. Г.О. Читая 	Одобрить. Протокол № 3 от 20.10.2022 г.
2. Информационные технологии	Информационных технологий	Согласовано. Дублирования нет. М.Н. Садовская 	Одобрить. Протокол № 3 от 26.10.2022 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
