

Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение по экономическому образованию

УТВЕРЖДЕНО

Первым заместителем Министра образования
Республики Беларусь

И.А. Старовойтовой

11.05.2022

Регистрационный № ТД-Е.891/тип.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Типовая учебная программа 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 11 «Аудит и ревизия»,
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»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника управления
анализа кредитных проектов Главного
управления регулирования банковских
операций Национального банка
Республики Беларусь

_____ Л.А.Осипова
_____ 2021

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по экономическому
образованию

_____ А.В.Егоров
_____ 2021

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.А.Касперович
_____ 2022

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической работе
Государственного учреждения образования
«Республиканский институт высшей школы»

_____ И.В.Титович
_____ 2022

Эксперт-нормоконтролер

_____ 2022

Минск 2022

СОСТАВИТЕЛИ:

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

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

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

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра методов оптимального управления Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 25.05.2021 г.);

О.И. Костюкова, главный научный сотрудник Института математики Национальной Академии наук Беларуси, доктор физико-математических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»

(протокол №10 от 28.05.2021 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»

(протокол № 5 от 22.06.2021 г.);

Президиумом Учебно-методического объединения по экономическому образованию (протокол № 5 от 23.06.2021 г.).

Ответственный за редакцию: А.И. Астровский.

Ответственный за выпуск: А.И. Астровский.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

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 учебных 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 учебных 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 учебных дисциплинах, но и для овладения ими при помощи решения достаточного количества задач.

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: ознакомление студентов с математическими понятиями, методами и навыками их использования для решения типовых прикладных задач, а также развитие их логического мышления.

Задачи учебной дисциплины:

сформировать высоконравственную гражданскую позицию студентов,

целостную высокоинтеллектуальную личность, способную решать сложные актуальные задачи;

сформировать социальные качества, необходимые для осознанного участия в общественно-политической жизни страны;

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;

научить студентов применять математические знания при исследовании реальных экономических процессов;

воспитать у студентов мотивацию к глубокому изучению математики как языка общения экономистов, без которого невозможно овладеть специальными учебными дисциплинами, необходимыми им в их будущей профессиональной деятельности.

Учебная дисциплина «Теория вероятностей» входит в математический модуль наряду с учебной дисциплиной «Высшая математика», с изучением которой она неразрывно связана.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Теория вероятностей» формируется следующая базовая профессиональная компетенция:

использовать основные математические понятия и методы вычислений для анализа и моделирования экономических процессов.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине обучающийся должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

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:

методами теории вероятностей и математической статистики при решении математических и экономических задач.

Данная типовая учебная программа рассчитана на 120 часов, из них – 58 аудиторных часов. Примерное распределение аудиторного времени по видам занятий: лекции – 28 часов, практические – 30 часов.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество аудиторных часов		
		Всего	Лекции	Практические
1.	Раздел I. Теория вероятностей	38	18	20
1.1.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	12	6	6
1.2.	Схема повторных независимых испытаний	6	2	4
1.3.	Случайные величины и их основные законы распределения	12	6	6
1.4.	Закон больших чисел и предельные теоремы	4	2	2
1.5.	Многомерные случайные величины	4	2	2
2.	Раздел II. Математическая статистика	20	10	10
2.1.	Основы математической статистики	2	1	1
2.2.	Статистическое оценивание	4	2	2
2.3.	Проверка статистических гипотез	4	2	2
2.4.	Основы дисперсионного анализа	4	2	2
2.5.	Корреляционно-регрессионный анализ	6	3	3
	Итого:	58	28	30

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», Стьюдента 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.

Генеральное и выборочное 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.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная

1. Матальцкий, М.А. Теория вероятностей и математическая статистика / М.А. Матальцкий, Г.А. Хацкевич; М-во образования Респ. Беларусь. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 591, [1] с.: ил.
2. Дубатовская, М.В. 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.А. Дубатовская и др.]; Бел. гос. ун-т. – Минск: БГУ, 2016. – 125, [1] с.: ил.

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. – 464, [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: Вышш. 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.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов.

Основными направлениями самостоятельной работы студента являются:
первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;

ознакомление со списком рекомендуемой литературы по учебной 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, экзамену.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен.

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.