

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
“Белорусский государственный
экономический университет”

 В.Ю. Шутилин

“ 25 ” 06 2020 г.

Регистрационный № УД 4492/20 /уч.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-31 03 06 «Экономическая кибернетика (по направлениям)»

Учебная программа составлена на основе учебного плана учреждения высшего образования по специальности 1-31 03 06 «Экономическая кибернетика (по направлениям)», регистрационный № 51Р-13 от 18.10.2013.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Шинкевич Е.А., доцент кафедры математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Ловенецкая Е.И., доцент кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

Рабцевич В.А., доцент кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 9 от 31.03.2020);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 6 от 17.06.2020).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана для первой степени высшего образования специальности 1-31 03 06 «Экономическая кибернетика (по направлениям)», специализация 1-31 03 06-02 01 «Оптимальное планирование и управление в экономике».

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» знакомит студентов с основными методами построения и анализа математических моделей случайных явлений.

Цель учебной дисциплины состоит в обучении студентов теоретическим основам методов решения задач теории вероятностей и математической статистики, а также знакомство с методами их возможного применения на практике и включает несколько этапов: ознакомление студентов с основными понятиями теории вероятностей и математической статистики, закрепление материала путем решения типовых задач и упражнений, а также практическая реализация конкретных экономических задач с привлечением современной вычислительной техники.

Задачи преподавания учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» состоят в выяснении сущности научного подхода к описанию и исследованию реальных производственных и социальных процессов, роли математических методов в системе естественнонаучных дисциплин как способе познания окружающей действительности, в развитии у обучаемых способности к логическому и алгоритмическому мышлению, умений, знаний и приемов исследования и решения математически формализованных задач.

Основой для изучения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются учебные дисциплины «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия». Методы, излагаемые в курсе теории вероятностей и математической статистики, используются в общих учебных дисциплинах «Исследование операций», «Математическая теория финансовых рисков», «Имитационное и статистическое моделирование», «Эконометрика», а также в ряде учебных дисциплин специализаций.

Структура учебной программы и методика преподавания учебной дисциплины учитывают новые результаты экономических исследований и последние достижения в области педагогики и информационных технологий, ориентируя обучающихся на приобретение соответствующих профессиональных компетенций:

-АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

-АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

-АК-4. Уметь работать самостоятельно.

-ПК-1. Работать с научно-технической, нормативно-справочной и специальной литературой.

-ПК-4. Профессионально ставить задачи, выработать и принимать решения.

-ПК-5. Владеть современными методами математического и компьютерного моделирования систем и процессов, участвовать в исследованиях и разработке новых методов и технологий.

-ПК-7. Разрабатывать, анализировать и оптимизировать алгоритмы решения задач, связанных с математическим и компьютерным моделированием экономических систем.

-ПК-13. Анализировать и оценивать собранные данные.

В результате изучения учебной дисциплины выпускник должен

знать:

- основы теории вероятностей;
- основы математической статистики,
- основы корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализа;
- основные понятия теории случайных процессов, теории массового обслуживания;

- основные методы решения математических задач, возникающих в сфере профессиональной деятельности

уметь:

- использовать математические модели и методы при решении экономических задач;

- решать типовые задачи теории вероятностей, математической статистики, корреляционно-регрессионного анализа, дисперсионного анализа, теории случайных процессов, теории массового обслуживания из области профессиональной деятельности.

владеть:

- - вероятно-статистическими методами обработки наблюдений;
- - статистическими методами анализа и интерпретации данных;
- - инструментами компьютерного моделирования статистических

данных.

В соответствии с типовым учебным планом по специальностям 1-31 03 06 «Экономическая кибернетика (по направлениям)», направление специальности 1-31 03 06-02 «Экономическая кибернетика (информационные технологии в экономике)», учебная программа предусматривает для изучения учебной дисциплины 240 учебных часов, в том числе 98 аудиторных часов: лекции – 50 часов, практических занятий – 38 часов, лабораторных занятий – 10.

Формы текущей аттестации – зачет, экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Тема 1.1. Вероятность случайных событий

Предмет и метод теории вероятностей. Случайные события и их классификация. Операции над событиями и их свойства. Понятие вероятности в классической модели. Свойства вероятности. Элементы комбинаторики. Частость и статистическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса и ее экономическая интерпретация. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Тема 1.2. Случайные величины

Понятие случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Дискретная случайная величина. Ряд распределения и его свойства. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения вероятностей и ее свойства. Числовые характеристики случайной величины.

Тема 1.3. Основные законы распределения случайных величин

Биномиальный закон распределения и его числовые характеристики. Закон распределения Пуассона и его числовые характеристики. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Законы распределения непрерывных случайных величин (НСВ): равномерный, показательный, нормальный.

Тема 1.4. Многомерные случайные величины

Понятие многомерной случайной величины. 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.

Тема 1.5. Закон больших чисел и предельные теоремы

Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Сходимость по вероятности. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунова. Нормальное распределение как предельное для биномиального и пуассоновского распределений. Значение закона больших чисел для практики.

Раздел 2. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Тема 2.1. Введение в математическую статистику

Основные понятия математической статистики. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационные ряды. Выборочные аналоги функций распределения. Полигон и гистограмма. Статистические характеристики вариационных рядов. Среднее арифметическое и его свойства. Выборочная дисперсия и ее

свойства. Выборочные начальные и центральные моменты.

Тема 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. Параметрическое оценивание закона распределения. Интервальная оценка числовой характеристики случайной величины. Интервальные оценки параметров нормального распределения. Интервальная оценка вероятности события.

Тема 2.3. Проверка статистических гипотез

Понятие статистической гипотезы. Основные этапы проверки гипотезы. 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.

Раздел 3. КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ

Функциональная, стохастическая и корреляционная зависимости. Функция регрессии. Генеральные и выборочные корреляционные отношения как измерители степени корреляционной и стохастической зависимости. Линейная функция регрессии. 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.

Раздел 4. ОСНОВЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

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

Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Основные понятия теории случайных процессов. Числовые характеристики случайного процесса. Основные понятия теории массового обслуживания. Потoki событий. Марковские процессы. Уравнение Колмогорова. Процессы гибели и размножения. Системы массового обслуживания с отказами. Применение марковских цепей в экономике.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»
ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСП				
						Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	РАЗДЕЛ 1. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ									
1.1	Вероятность случайных событий.	6	8							Опрос на практическом занятии. Контрольная работа.
1.2	Случайные величины (СВ).	6	4							Опрос на практическом занятии.
1.3	Основные законы распределения случайных величин	4	4							Контрольная работа.
1.4	Многомерные случайные величины	2	2							Опрос на практическом занятии.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.5	Закон больших чисел и предельные теоремы	2	2							Опрос на практическом занятии.
2.	Раздел 2. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ									
2.1.	Введение в математическую статистику	2	4							Опрос на практическом занятии.
2.2	Статистическое оценивание	4	4	2						Опрос на практическом занятии.
2.3	Проверка статистических гипотез	6	2	2						Опрос на практическом занятии, тест
3.	Раздел 3. КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ	10	4	4						Опрос на практическом занятии.
4.	Раздел 4. ОСНОВЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА	4	2							Опрос на практическом занятии.
5.	Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	4	2	2						Опрос на практическом занятии, тест.
	Всего часов	50	38	10						Экзамен, зачет

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Численные методы»

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов. Рекомендуется 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 лабораторным занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;

- подготовка к выполнению диагностических форм контроля (тесты, контрольные работы, устные опросы и т.п.);

- подготовка к зачету, экзамену.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Боровков, А. А. Теория вероятностей / А. А. Боровков. — М.: КД Либроком, 2016. — 656 с.
2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 538 с.
3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей / Н. Ш. Кремер. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 271 с.
4. Мятлев, В. Д. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 321 с.
5. Малугин, В. А. Теория вероятностей: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Малугин. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 266 с.

Дополнительная литература

1. Бирюкова, Л.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, В.И. Матвеев. — М.: Инфра-М, 2019. — 160 с.
2. Блягоз, З.У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций: Учебное пособие / З.У. Блягоз. — СПб.: Лань, 2018. — 224 с.
3. Бондаренко, П.С. Теория вероятностей и математическая статистика (для бакалавров) / П.С. Бондаренко, Г.В. Горелова, И.А. Кацко. — М.: КноРус, 2018. — 384 с.
4. Борzych, Д.А. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах: Более 360 задач и упражнений / Д.А. Борzych. — М.: Ленанд, 2018. — 240 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	2	3	4
Экономическая статистика	Кафедра статистики	нет <i>Э.А. Давыдов</i>	Протокол № <u>9</u> от <u>24.04</u> 2020

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

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

_____ (название кафедры) (протокол № ____ от _____ 201__ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание) _____ (подпись) (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ (ученая степень, ученое звание) _____ (подпись) (И.О.Фамилия)