

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию в области управления

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь

_____ А.Г.Баханович

_____. _____ 20 ____ г.

Регистрационный № _____

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине
для специальности:**

6-05-0414-04 «Управление информационными ресурсами»

СОГЛАСОВАНО

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.Н.Пищов

СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методического
объединения по образованию в
области управления

_____ В.В.Данилович

СОГЛАСОВАНО

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

_____ И.В.Титович

Эксперт-нормоконтролер

Минск 2024

СОСТАВИТЕЛЬ:

Б.В.Новыш, доцент кафедры управления информационными ресурсами Института управленческих кадров Академии управления при Президенте Республики Беларусь, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Г.Г.Крылов, доцент кафедры компьютерного моделирования физического факультета БГУ, кандидат физико-математических наук, доцент;

Кафедра естественнонаучных дисциплин ГУО «Университет Национальной академии наук Беларуси» (протокол № 6 от 29.12.2023 г.).

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой управления информационными ресурсами Института управленческих кадров Академии управления при Президенте Республики Беларусь
(протокол № 14 от 06.12.2023);

Научно-методическим советом Академии управления при Президенте Республики Беларусь
(протокол № ____ от _____);

Научно-методическим советом по государственному управлению учебно-методического объединения по образованию в области управления
(протокол № ____ от _____).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования по специальности 6-05-0414-04 «Управление информационными ресурсами».

Целью учебной дисциплины является формирование у обучающихся математической базы, необходимой для эффективного усвоения специальных дисциплин, развитие умений и навыков применения теоретико-вероятностных методов и моделей при анализе сложных проблем в экономической, управленческой и информационной сферах.

В рамках поставленной цели задачи учебной дисциплины состоят в следующем:

знакомство обучающихся с языковым и понятийным математическим аппаратом теории вероятностей и математической статистики;

развитие практических навыков применения теории и методологии дисциплины при решении задач предметной области;

формирование навыков обработки статистических данных, разработки и использования регрессионных моделей для решения задач экономики и менеджмента, интерпретации результатов и прогнозирования;

развитие математического мышления, необходимого для анализа и исследования сложных экономических, управленческих и информационных процессов и систем.

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является составной частью «Математического модуля» и относится к циклу учебных дисциплин государственного компонента.

Учебная программа составлена с учетом межпредметных связей с учебными дисциплинами «Высшая математика», «Эконометрика», «Ситуационный анализ и моделирование управленческих решений».

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

основные понятия, аксиомы и схемы теории вероятностей;

основные законы и характеристики распределений случайных величин;

основные понятия и методы статистической обработки данных;

методы построения статистических гипотез и критерии их проверки;

основные понятия корреляционно-регрессионного анализа;

основные понятия теории марковских цепей и систем массового обслуживания;

уметь:

решать теоретико-вероятностные и статистические задачи;

проводить статистический анализ и обработку данных, осуществлять формулировку и проверку статистических гипотез;

применять формализм цепей Маркова с дискретным и непрерывным временем при анализе эволюции экономических и технических систем;
владеть:

навыками постановки задач с использованием аппарата теории вероятностей и математической статистики;

навыками проведения теоретико-вероятностных расчетов в экономической, управленческой и информационно-производственной сферах;

навыками статистической обработки данных;

навыками построения регрессионных моделей и проведения на их основе прогнозирования развития реальных экономических и информационных систем.

Освоение учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

УК-1 – обладать современной культурой мышления, гуманистическим мировоззрением, аналитическим и инновационно-критическим стилем познавательной, социально-практической и коммуникативной деятельности, использовать основы философских знаний в непосредственной профессиональной деятельности, самостоятельно усваивать философские знания и выстраивать на их основании мировоззренческую позицию.

УК-4 – быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности;

УК-16 – владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации;

БПК-1 – использовать математический аппарат в сфере профессиональной деятельности.

Всего на изучение учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» отведено 120 часов, в том числе 52 аудиторных часа.

Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 30 часов, практические занятия – 22 часа.

Рекомендуемая трудоемкость учебной дисциплины 3 зачетных единицы.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов аудиторных занятий		
		Всего	Лекции	Практические занятия
1	Основные концепции, методы и формулы теории вероятностей	16	8	8
1.1	Основные понятия теории вероятностей	4	2	2
1.2	Методы определения вероятностей	4	2	2
1.3	Основные формулы теории вероятностей	4	2	2
1.4	Формула Бернулли. Предельные теоремы для схемы Бернулли.	4	2	2
2	Случайные величины, их распределения и параметры	14	8	6
2.1	Закон и плотность распределения двумерных случайных величин и характеризующие их параметры	4	2	2
2.2	Основные законы распределений случайных величин	6	4	2
2.3	Многомерные случайные величины	4	2	2
3	Математическая статистика	14	8	6

3.1	Основные понятия математической статистики	6	4	2
3.2	Доверительные интервалы	4	2	2
3.3	Проверка статистических гипотез. Статистический критерий	4	2	2
4	Основы корреляционного и регрессионного анализа	4	2	2
4.1	Базовые понятия корреляционно-регрессионного анализа	4	2	2
5	Цепи Маркова и системы массового обслуживания	4	4	
5.1	Цепи Маркова с дискретным и непрерывным временем	4	4	
Итого:		52	30	22

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1 Основные концепции, методы и формулы теории вероятностей

Тема 1.1 Основные понятия теории вероятностей

Обзор основных представлений теории вероятностей и математической статистики. Понятие о детерминированных и стохастических моделях в экономике и менеджменте. Случайный эксперимент. Пространство элементарных событий. Операции над событиями. Алгебра и сигма-алгебра событий.

Тема 1.2 Методы определения вероятностей

Классическое определение вероятности событий. Статистическое определение вероятности событий. Геометрические вероятности.

Тема 1.3 Основные формулы теории вероятностей

Формула сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 1.4 Формула Бернулли. Предельные теоремы для схемы Бернулли

Схема Бернулли. Теорема Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа.

Раздел 2 Случайные величины, их распределения и параметры

Тема 2.1 Закон и плотность распределения двумерных случайных величин и характеризующие их параметры

Закон распределения и функция распределения случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывных случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Использование понятий математического ожидания и дисперсии в менеджменте.

Тема 2.2 Основные законы распределений случайных величин

Основные законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, урновая схема. Плотности распределения непрерывных случайных величин: показательное распределение, равномерное распределение. Нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Вероятность отклонения случайной величины от ее математического ожидания. Правило «трех сигм».

Тема 2.3 Многомерные случайные величины

Одномерные и многомерные случайные величины. Совместная функция и плотность распределения случайных величин. Корреляция

случайных величин и характеризующие ее параметры. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.

Раздел 3 Математическая статистика

Тема 3.1 Основные понятия математической статистики

Выборочный метод. Вариационный ряд. Графическое представление результатов статистического анализа. Эмпирическая функция распределения. Важнейшие свойства статистических оценок. Надежность и доверительный интервал.

Тема 3.2 Доверительные интервалы

Доверительные интервалы для математического ожидания при известной дисперсии. Доверительные интервалы для математического ожидания при неизвестной дисперсии. Доверительный интервал для среднего квадратического отклонения.

Тема 3.3 Проверка статистических гипотез. Статистический критерий

Проверка статистических гипотез. Нулевая и альтернативная гипотезы. Проверка гипотезы с помощью статистического критерия. Ошибки первого и второго рода и этапы проверки статистической гипотезы.

Раздел 4 Основы корреляционного и регрессионного анализа

Тема 4.1 Базовые понятия корреляционно-регрессионного анализа

Регрессионная зависимость переменных. Уравнения регрессии. Виды регрессионной зависимости результативного признака и примеры использования уравнений регрессии в экономике. Понятие о корреляционном анализе. Основные положения теории корреляции. Виды корреляционной взаимосвязи переменных. Парная и множественная корреляции.

Раздел 5 Цепи Маркова и системы массового обслуживания

Тема 5.1 Цепи Маркова с дискретным и непрерывным временем

Цепи Маркова с дискретным временем. Переходные вероятности и матрица перехода. Равенство Маркова. Понятие о цепях Маркова с непрерывным временем. Уравнения Колмогорова и расчет финальных вероятностей эргодических систем. Понятие о системах массового обслуживания. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания. Расчет основных параметров систем массового обслуживания.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Нормативные правовые акты:

1. Конституция Республики Беларусь 1994 года : с изм. и доп., принятыми на респ. референдумах 24 нояб. 1996 г., 17 окт. 2004 г., 27 фев. 2022 г.). – Минск : Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2023. – 77 с.
2. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы : Министерство связи и информатизации Республики Беларусь – Режим доступа: <https://www.mpt.gov.by/ru/gosudarstvennaya-programma-cifrovое-razvitie-belarusi-na-2021-2025-gody>. – Дата доступа : 15.12.2023.
3. О цифровом развитии [Электронный ресурс]: Указ Президента Респ. Беларусь, 29 ноя. 2023 г., № 381 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023.

Основная литература:

1. Прохоров, Ю. В. Курс лекций по теории вероятностей и математической статистике / Ю. В. Прохоров, А. В. Прохоров. – М. : МЦНМО, 2019. – 144 с.
2. Голиков, В.Ф. Избранные главы теории вероятностей и математической статистики / В.Ф. Голиков, В. А. Казакевич. – Минск : БНТУ, 2021. – 115 с.
3. Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / В. А. Малугин – М. : Юрайт, 2023. – 470 с.

Дополнительная литература:

4. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для СПО / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – М. : Юрайт, 2016. – 479 с.
5. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей / Е. С. Вентцель. – М. : Высш. школа, 2002. – 575 с.
6. Новыш, Б. В. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей и математическая статистика : пособие / Б. В. Новыш, О. Б. Плющ, Д. В. Шаститко. – Минск : Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2014. – 126 с.
7. Новыш, Б. В. Высшая математика. Теория вероятностей и математическая статистика : практикум / Б. В. Новыш, Л. А. Овсянко. – Минск : Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2015. – 163 с.

Рекомендуемые формы и методы обучения

Формы обучения – лекции, практические занятия, самостоятельная работа с использованием представленных преподавателями материалов (электронный конспект лекций, электронный практикум).

Основными методами обучения, отвечающими целям учебной дисциплины, являются:

элементы проблемного и вариативного изложения, реализуемые на лекционных занятиях;

элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на практических занятиях.

Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций обучающихся

Для контроля качества усвоения знаний по учебной дисциплине рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

типовые задания;

устные опросы;

письменные опросы;

письменные работы по отдельным темам учебной дисциплины;

устный экзамен.

Методические рекомендации

по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы обучающихся:

изучение электронных учебных изданий и презентаций по учебной дисциплине;

самостоятельное решение типовых задач и практических заданий по разделам дисциплины;

изучение рекомендуемой литературы, рекомендуемых информационных ресурсов, размещенных в сети Интернет;

подготовка к экзамену.

Требования к обучающимся при прохождении промежуточной аттестации

В ходе промежуточной аттестации при оценивании знаний обучающихся применяются критерии оценивания, рекомендуемые Министерством образования Республики Беларусь.