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 и 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** | **0** |
| 5.1 | Цепи Маркова с дискретным и непрерывным временем | 4 | 4 | 0 |
| 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-cifrovoe-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:**

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая   
   статистика : учебник для СПО / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – М. : Юрайт, 2016. – 479 с.
2. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей / Е. С. Вентцель. – М. : Высш. школа, 2002. – 575 с.
3. 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.
4. 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.