

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области информатики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ И.А. Старовойтова

Регистрационный № ТД-_____/тип.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности

1-40 04 01 Информатика и технологии программирования

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.А. Касперович

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по образованию в
области информатики и
радиоэлектроники

_____ В.А. Богуш

СОГЛАСОВАНО

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

_____ И.В. Титович

Эксперт-нормоконтролер

СОСТАВИТЕЛЬ

Н.А.Волорова, заведующий кафедрой информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (протокол № 11 от 17.05.2022);

А.М.Бондоловский, старший научный сотрудник лаборатории математической кибернетики государственного научного учреждения «Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси», кандидат экономических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 9 от 28.03.2022);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № ___ от _____);

Научно-методическим советом по разработке программного обеспечения и информационно-коммуникационным технологиям Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 9 от 16.05.2022)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Теория вероятностей» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-40 04 01 Информатика и технологии программирования в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования I ступени и типового учебного плана вышеуказанной специальности.

Учебная дисциплина «Теория вероятностей» является одной из математических основ современных информационных технологий, рассматривается как язык и математические средства построения и анализа моделей сложных систем, моделей и методов машинного обучения, обработки больших объемов информации. Знания и навыки, полученные при изучении курса «Теории вероятностей», являются общепрофессиональными, формируют базовый уровень знаний инженера и необходимы для освоения других учебных дисциплин учебного плана специальности 1-40 04 01 Информатика и технологии программирования.

Воспитательное значение учебной дисциплины «Теория вероятностей» заключается в формировании у студентов математической культуры и научного мировоззрения; развитии исследовательских умений, аналитических способностей, креативности, необходимых для решения научных и практических задач; развитии познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формировании способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели учебной дисциплины: освоение понятий теории вероятностей, основ вероятностных и статистических требований, а также знаний, необходимых для усвоения других общепрофессиональных и специальных дисциплин; приобретение навыков практического применения полученных знаний для решения инженерных и научно-исследовательских задач.

Задачи учебной дисциплины:

приобретение знаний, необходимых для составления и анализа математических моделей несложных задач прикладного характера, связанных со случайными явлениями;

овладение навыками вычисления вероятностей простых и сложных событий;

освоение принципов решения задач с учетом влияния случайных факторов;

приобретение навыков использования изученных разделов в научной и инженерной деятельности;

освоение терминологической и понятийной базы, необходимой для самостоятельного изучения специальной математической литературы;

формирование понимания основ вероятностных моделей;

развитие логического мышления.

Базовыми учебными дисциплинами по курсу «Теория вероятностей» являются «Математический анализ», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Математическая логика», «Дискретная математика». В свою очередь учебная дисциплина «Теория вероятностей» является базой для такой учебной дисциплины, как «Алгоритмы и структуры данных», а также для следующих учебных дисциплин компонента учреждения высшего образования: «Системный анализ и исследование операций», «Имитационное и статистическое моделирование», «Обработка экспериментальных данных», «Интеллектуальный анализ данных».

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Теория вероятностей» сформируются следующие компетенции:

универсальная:

обладать навыками творческого аналитического мышления;

базовая профессиональная:

применять инструментарий теории вероятностей для формирования вероятностного подхода в инженерной деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные положения теории вероятностей;

основные положения, формулы и теоремы теории вероятностей для случайных событий, одномерных и многомерных случайных величин;

основные приемы описания случайных явлений методами теории вероятностей;

уметь:

использовать вероятностные методы в решении важных для инженерных приложений задач;

использовать вероятностные методы в исследовании предметной области, при построении математических моделей и решении практических задач;

разрабатывать и выбирать вероятностные модели процессов и явлений и исследовать их средствами вычислительной техники;

владеть:

методами построения математических моделей для типичных случайных явлений;

навыками использования прикладных методов теории вероятностей.

Типовая учебная программа рассчитана на 108 учебных часов, из них – 50 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 26 часов, практические занятия – 24 часа.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование темы	Всего аудиторных часов	Лекции	Практические занятия
Тема 1. Основные понятия теории вероятностей	4	2	2
Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей	4	2	2
Тема 3. Случайные величины	6	4	2
Тема 4. Числовые характеристики случайных величин	4	2	2
Тема 5. Типовые распределения случайных величин	8	4	4
Тема 6. Системы случайных величин	8	4	4
Тема 7. Числовые характеристики систем случайных величин	4	2	2
Тема 8. Нормальный закон распределения системы случайной величины	4	2	2
Тема 9. Функции случайных аргументов	4	2	2
Тема 10. Предельные теоремы теории вероятностей	4	2	2
Итого:	50	26	24

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Введение. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события, операции над событиями. Аксиомы теории вероятностей.

Тема 2. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕМЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Вероятность события. Классическое и геометрическое определение вероятности. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Тема 3. СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Определение и классификация случайных величин. Закон распределения случайной величины. Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Смешанная случайная величина.

Тема 4. ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН

Понятие математического ожидания. Моменты случайной величины. Числовые характеристики случайных величин и их свойства.

Тема 5. ТИПОВЫЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН

Основные законы распределения дискретных случайных величин (геометрическое, биномиальное, пуассоновское и др.). Основные законы распределения непрерывной случайной величины (экспоненциальное, равномерное, нормальное и др.).

Тема 6. СИСТЕМЫ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН

Системы случайных величин. Система дискретных случайных величин. Функция распределения системы случайных величин. Плотность распределения системы непрерывных случайных величин. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины.

Тема 7. ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН

Моменты распределения системы случайных величин. Числовые характеристики систем случайных величин. Ковариация, коэффициент корреляции. Условные числовые характеристики систем случайных величин

Тема 8. НОРМАЛЬНЫЙ ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СИСТЕМЫ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ

Плотность распределения нормально распределенной случайной величины. Математическое ожидание. Ковариационная матрица. Условные распределения.

Тема 8. ФУНКЦИИ СЛУЧАЙНЫХ АРГУМЕНТОВ

Числовые характеристики функций случайных величин. Числовые характеристики функций многих переменных. Закон распределения функции случайной величины. Характеристические функции. Закон распределения суммы случайных величин.

Тема 9. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ТЕОРЕМЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Законы больших чисел. Понятие сходимости по вероятности. Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева, теоремы Чебышева, Бернулли, Пуассона. Центральная предельная теорема.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**ЛИТЕРАТУРА****ОСНОВНАЯ**

1. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей и её инженерные приложения / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. – Москва : Наука, 1988. – 480 с.
2. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е. С. Вентцель. – 5-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 1999. – 576 с.
3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высшая школа, 1977. – 479 с.
4. Герасимович, А. И. Математическая статистика : учебное пособие для инженерно-технических и экономических специальностей вузов / А. И. Герасимович. – 2-изд., перераб. и доп. – Минск : Вышэйшая школа, 1983. – 279 с.
5. Жевняк, Р. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для студентов инженерно-экономических специальностей / Р. М. Жевняк, А. А. Карпук, В. Т. Унукович. – Минск : Харвест, 2000. – 384 с.
6. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей и её инженерные приложения : учебное пособие / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Академия, 2003. – 464 с.
7. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей : учебник / Е. С. Вентцель. – 5-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 1998. – 576 с.
8. Ковалев, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Е. А. Ковалев, Г. А. Медведев ; под общ. ред. Г. А. Медведева. – Москва : Юрайт, 2016. – 284 с.
9. Харин, Ю. С. Теория вероятностей, математическая и прикладная статистика : учебник / Ю. С. Харин, Н. М. Зуев, Е. Е. Жук. – Минск : БГУ, 2011. – 464 с.
10. Харин, Ю. С. Математические и компьютерные основы статистического анализа данных и моделирования : учебник / Ю. С. Харин, В. И. Малюгин, М. С. Абрамович. – Минск : БГУ, 2008. – 455 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

11. Жевняк, Р. М. Высшая математика : операционное исчисление. Теория вероятностей. Математическая статистика. Случайные процессы : учебник [доп. МО РБ] / Р. М. Жевняк, А. А. Карпук. – Минск : Обозрение, 1997. – 445 с.
12. Герасимович, А. И. Математическая статистика : учебное пособие для инженерно-технич. и экономич. спец. вузов / А. И. Герасимович. – 2-изд., перераб. и доп. – Минск : Вышэйшая школа, 1983. – 279 с.
13. Dimitri P. Bertsekas. Introduction to Probability, lecture notes, Course 6.041-6.431/ Dimitri P. Bertsekas, John N. Tsitsiklis. – M.I.T, 2000. – 284 p.

14. Gane Samb LO. A Course on Elementary Probability Theory/Statistics and Probability African Society, (SPAS) Books Series. Saint-Louis, Calgary, Alberta. 2016 – ISBN 978-2-9559183-3-3, DOI: <http://dx.doi.org/10.16929/sbs/2016.0003> – 209 p.

15. Charles M. Grinstead. Introduction to Probability / Swarthmore College. – 2009. – 520 p.

16. Феллер, В. Введение в теорию вероятностей и её приложения : в 2 т. Т. 1 / В. Феллер ; пер. с англ. Ю. В. Прохорова. – Москва : Мир , 1984. – 527 с.

17. Феллер, В. Введение в теорию вероятностей и её приложения : в 2 т. Т. 2 / В. Феллер ; пер. с англ. Ю. В. Прохорова. – Москва : Мир , 1984. – 751 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя;

решение индивидуальных домашних заданий.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Типовым учебным планом по специальности 1-40 04 01 Информатика и технологии программирования в качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине «Теория вероятностей» рекомендуется экзамен. Оценка учебных достижений студента производится по десятибалльной шкале.

Для промежуточного контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций студентов могут использоваться следующие формы:

собеседования;

контрольные опросы;

контрольные работы;

отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой;

индивидуальные типовые задания;

отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой;

оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основные рекомендуемые методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

лекционно-семинарская система;

элементы проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных и практических занятиях;

элементы контролируемого обучения (контрольные опросы, контролируемые домашние задания, контрольные работы), реализуемые на практических (частично на лекционных) занятиях, а также в ходе самостоятельной работы студентов;

обучение, организованное на платформе Moodle.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Основные понятия теории вероятностей;
2. Основные теоремы теории вероятностей;
3. Случайные величины;
4. Числовые характеристики случайных величин;
5. Типовые распределения дискретных случайных величин;
6. Типовые распределения непрерывных случайных величин;
7. Системы случайных величин;
8. Числовые характеристики систем случайных величин;
9. Нормальный закон распределения системы случайной величины;
10. Функции случайных аргументов;
11. Предельные теоремы теории вероятностей.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

(необходимого оборудования, наглядных пособий и т. п.)

1. Среда программирования языков высокого уровня;
2. Система компьютерной алгебры Maple.