

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Российского
университета


Ю.В. Машин

20.10.2023

Регистрационный № УД-09030104/Б.Р.О.13/р

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Автоматизированные системы обработки информации и управления

Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3
Лекции, часы	16
Практические занятия, часы	34
Экзамен, семестр	3
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	58
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: «Высшая математика»
(название кафедры)

Составитель: В.Г. Замураев, канд. физ.-мат. наук, доцент
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника № 929 от 19.09.2017,

учебным планом рег. № 09.03.01-2.1 от 28.04.2023;

09.03.04 Программная инженерия № 920 от 19.09.2017,

учебным планом рег. № 09.03.04-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика»
(название кафедры)

28 сентября 2023 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  В.Г. Замураев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«18» октября 2023 г., протокол № 2.

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

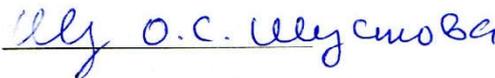
Леонид Евгеньевич Старовойтов, доцент кафедры педагогики и психологии учреждения образования «Могилевский государственный областной институт развития образования», кандидат физико-математических наук, доцент

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой
«Программное обеспечение информационных технологий»
(название выпускающей кафедры)

 В.В. Кутузов

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является освоение основ теории вероятностей, необходимых для решения прикладных задач, а также приобретение навыков самостоятельного изучения литературы по данной учебной дисциплине и ее приложениям; развитие логического и алгоритмического мышления.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные положения, формулы и теоремы теории вероятностей для случайных событий, одномерных и многомерных случайных величин;
- основные методы статистической обработки и анализа случайных опытных данных;

уметь:

- строить математические модели для типичных случайных явлений;
- использовать вероятностные методы в решении важных для инженерных приложений задач;

владеть:

- современными программными средствами статистической обработки данных;
- навыками анализа исходных и выходных данных решаемых задач и формами их представления;
- навыками использования прикладных методов теории вероятностей и математической статистики.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) (обязательная часть Блока 1).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математика;
- дискретная математика;
- информатика.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- экспертные системы и системы искусственного интеллекта;
- интеллектуальные технологии, системы и средства.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных и практических занятиях будут применены при прохождении учебной и производственной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
-------	--

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Вероятность события, свойства вероятности	Случайный эксперимент. Пространство элементарных исходов. Случайные события и операции над ними. Вероятность события. Классическое и геометрическое определения вероятности. Основные свойства вероятности. Теорема сложения	УК-1, ОПК-1
2	Условная вероятность. Последовательность независимых испытаний	Условная вероятность. Теорема умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Схема и распределение Бернулли. Полиномиальная схема.	УК-1, ОПК-1
3	Случайные величины и их числовые характеристики	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной величины, плотность распределения непрерывной величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, медиана, мода дискретных и непрерывных случайных величин	УК-1, ОПК-1
4	Законы распределения вероятностей некоторых случайных величин	Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия основных законов распределения	УК-1, ОПК-1
5	Векторные случайные величины и их характеристики	Векторные дискретные случайные величины. Независимость случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Математическое ожидание,	УК-1, ОПК-1

		ковариационная и корреляционная матрицы. Условное математическое ожидание. Регрессия	
6	Выборка и ее характеристики	Выборка. Статистические ряды. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики выборки	УК-1, ОПК-1
7	Статистические оценки параметров распределения	Понятие оценки. Точечное и интервальное оценивание. Классификация точечных оценок. Методы нахождения точечных оценок. Вероятность попадания в интервал. Доверительный интервал для математического ожидания при известной и неизвестной дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности	УК-1, ОПК-1
8	Критерии согласия	Критерии согласия Колмогорова и Пирсона (хи-квадрат)	УК-1, ОПК-1

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	1. Вероятность события, свойства вероятности	2	1. Основные комбинаторные формулы	2	2		
2			2. Случайный эксперимент и случайные события	2	1		
3	2. Условная вероятность. Последовательность независимых испытаний	2	3. Классическое и геометрическое определения вероятности	2	1		
4			4. Теоремы сложения и умножения вероятностей	2	1		
5	3. Случайные величины и их числовые характеристики	2	5. Формула полной вероятности, формула Байеса	2	1		
6			6. Схема и распределение Бернулли. Полиномиальная схема	2	1	КТ	30
7	4. Законы распределения вероятностей некоторых случайных величин	2	7. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики	2	1		
8			8. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики	2	1	ПКУ	30

Модуль 2						
9	5. Векторные случайные величины и их характеристики	2	9. Основные законы распределения случайных величин	2	1	
10			10. Дискретные векторные случайные величины	2	1	
11	6. Выборка и ее характеристики	2	11. Непрерывные векторные случайные величины	2	2	
12			12. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема	2	2	
13	7. Статистические оценки параметров распределения		13. Цепи Маркова		2	КТ 30
14			14. Основные понятия выборочного метода	2	1	
15	8. Критерии согласия	2	15. Точечное и интервальное оценивание	2	1	
16			16. Критерии Пирсона и Колмогорова	2	1	
17			17. Статистический анализ двумерных случайных величин. Регрессионный анализ	2	2	ПКУ 30
18-21					36	ПА (экзамен) 40
	Итого	16		34	58	100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

КТ – компьютерное тестирование;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Практические занятия	
1	Традиционные	№ 1-5	№ 1-13	36
2	Мультимедиа	№ 6-8		6
3	Расчетные		14-17	8
	ИТОГО			50

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Тестовые (электронные) программы для оценки знаний студентов	1
4	Тестовые задания, формирующие фонд оценочных средств	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
ИУК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения математической задачи, оценивая их достоинства и недостатки			
1	Пороговый уровень	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения типовых задач	Знает и понимает основные понятия, методы и модели теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов, умеет применять свои знания к решению типовых учебных задач, умеет пользоваться справочной литературой, владеет базовым математическим аппаратом
2	Продвинутый уровень	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения стандартных задач	Умеет применять свои знания к решению стандартных учебных задач, умеет пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения прикладных вопросов, владеет математическим аппаратом и навыками

			моделирования и анализа
3	Высокий уровень	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения сложных и нестандартных задач	Умеет применять свои знания к решению нестандартных задач, способен оценивать результаты и развивать вероятностные и статистические методы и модели
<i>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</i>			
<i>ИОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основные вероятностные и статистические понятия, понимает основные закономерности	Решение типовых вероятностных и статистических задач по всем темам курса
2	Продвинутый уровень	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Решение разнообразных вероятностных и статистических задач по всем темам курса, формулировка и проверка статистических гипотез с использованием стандартных математических пакетов
3	Высокий уровень	Способен разрабатывать новые вероятностные и статистические математические модели в задачах, связанных с профессиональной деятельностью, использовать разработанные модели при разработке программного обеспечения	Решение сложных вероятностных и статистических задач по всем темам курса, статистический анализ с использованием оригинального программного обеспечения

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	

Знает и понимает основные понятия, методы и модели теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов, умеет применять свои знания к решению типовых учебных задач, умеет пользоваться справочной литературой, владеет базовым математическим аппаратом	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Тестовые (электронные) программы для оценки знаний студентов Тестовые задания, формирующие фонд оценочных средств
Умеет применять свои знания к решению стандартных учебных задач, умеет пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения прикладных вопросов, владеет математическим аппаратом и навыками моделирования и анализа	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Тестовые (электронные) программы для оценки знаний студентов Тестовые задания, формирующие фонд оценочных средств
Умеет применять свои знания к решению нестандартных задач, способен оценивать результаты и развивать математические методы и модели	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Тестовые (электронные) программы для оценки знаний студентов Тестовые задания, формирующие фонд оценочных средств
<i>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</i>	
Решение типовых вероятностных и статистических задач по всем темам курса	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Тестовые (электронные) программы для оценки знаний студентов Тестовые задания, формирующие фонд оценочных средств
Решение разнообразных вероятностных и статистических задач по всем темам курса, формулировка и проверка статистических гипотез с использованием стандартных математических пакетов	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Тестовые (электронные) программы для оценки знаний студентов Тестовые задания, формирующие фонд оценочных средств
Решение сложных вероятностных и статистических задач по всем темам курса, статистический анализ с использованием оригинального программного обеспечения	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Тестовые (электронные) программы для оценки знаний студентов Тестовые задания, формирующие фонд оценочных средств

5.3 Критерии оценки экзамена

На экзамене за ответ на теоретические вопросы и решение задач возможно максимально набрать 40 баллов в рамках этого :

Критерий оценки ответа на теоретический вопрос или решения задачи на экзамене

0–1 балл – полное отсутствие знаний по теоретическому вопросу; отсутствие навыков решения задачи даже под руководством преподавателя.

2–3 балла – фрагментарные знания теоретического вопроса в объеме учебной программы, не знание используемой в вопросе терминологии, грубые ошибки в рассуждениях или в решении задачи; неуверенное решение задачи под руководством преподавателя.

4–5 баллов – неуверенное знание теоретического вопроса в объеме учебной программы, используемой в вопросе терминологии; уверенное решение задачи под руководством преподавателя.

6–8 баллов – знание теоретического вопроса в объеме учебной программы при наличии незначительных ошибок в используемых формулах, формулировках и определениях, которые сам студент исправляет в процессе ответа; уверенное самостоятельное решение задачи при наличии незначительных арифметических ошибок .

9–10 баллов – уверенное знание теоретического вопроса в объеме учебной программы и уверенное знание используемой в вопросе терминологии; уверенное самостоятельное решение задачи и уверенное знание используемой в задаче терминологии.

5.4 Критерии оценки практических занятий

Каждое из двух компьютерных тестирований оценивается от 0 до 30 баллов. В тест входит не более 30 заданий, на выполнение которых отводится не более 90 минут.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- чтение текста (первоисточника, учебника, дополнительной литературы);
- конспектирование;
- решение задач и упражнений по образцу;
- работа со справочной литературой и словарями;
- ответы на контрольные вопросы;
- выполнение тестовых заданий;
- выполнение расчетно-графических работ;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к экзамену;
- подготовка к предметным (межпредметным) олимпиадам

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов находятся в изданных на кафедре методических указаниях для выполнения самостоятельной и индивидуальной работы, в которых приведены тексты заданий и даны образцы их решения. Перечень методических указаний приведен в п. 7.4.1 и они хранятся в кабинете математики (к. 405). Кроме того, их электронные варианты представлены в университетской сети Интернет по адресу: eco.bru.by.

По адресу sdo.bgu.by (учебные материалы), находится разработанный на кафедре электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), который включает:

- курс лекций;
- методические рекомендации для решения задач;
- индивидуальные домашние задания,
- вопросы к экзаменам,
- образцы экзаменационных билетов;
- список литературы.

Контроль самостоятельной работы студентов

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с.	Рек. УМО ВО в качестве учебника для студ. вузов; рек. МО и науки РФ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	8
2	Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. —	Рек. УМО ВО в качестве учеб. пособия для студ. вузов; рек. МО и науки РФ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	8

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах : учебное пособие / П. Н. Сапожников, А. А. Макаров, М. В. Радионова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. - 496 с.	Доп. НМС по математике Минобрнауки РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений. Обучающихся по направлениям подготовки: 1.01.03.04, 1.01.04.04 «Прикладная математика» (квалификация «Бакалавры», «Магистры» соответственно)	URL: https://znani.um.com/catalog/product/1036516
2	Палий, И. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / И.А. Палий. — 2-е изд., перераб.	Рек. Межрегиональным УМС ПО в качестве	URL: https://znani.um.com/cata

	и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 334 с.	учеб. пособия для студ. вузов, обучающихся по техническим и экономическим направлениям подготовки (квалификация (степень) «бакалавр»)	log/product/1065828
3	Коган, Е. А.. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 250 с.	Рек. МУМС профессионального образования в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.01 «Машиностроение», 38.03.01 «Экономика»	https://znanium.com/catalog/product/1920312

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<http://www.eco.bru.by>, <http://www.cdo.bru.by>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Теория вероятностей и математическая статистика : методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направлений подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и 09.03.04 Программная инженерия дневной формы обучения / составитель В. Г. Замураев. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2023 (электронный вариант).

7.4.2 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Acrobat Reader DC, Apache OpenOffice, система управления курсами Moodle (свободное программное обеспечение).

7.4.3 Информационные технологии

Тема 6. Выборка и ее характеристики

Тема 7. Статистические оценки параметров распределения

Тема 8. Критерии согласия

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории ауд. 405, рег. номер ПУЛ-4.535-405/1-23 и в паспорте лаборатории ауд. 233, рег. номер ПУЛ-4.535-233/1-23.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

(наименование дисциплины)

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Автоматизированные системы обработки информации и управления

Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3
Лекции, часы	16
Практические занятия, часы	34
Экзамен, семестр	3
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	58
Всего часов / зачетных единиц	108/3

1. Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является освоение основ теории вероятностей, необходимых для решения прикладных задач, а также приобретение навыков самостоятельного изучения литературы по данной учебной дисциплине и ее приложениям; развитие логического и алгоритмического мышления.

2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать: основные положения, формулы и теоремы теории вероятностей для случайных событий, одномерных и многомерных случайных величин; основные методы статистической обработки и анализа случайных опытных данных;

уметь: строить математические модели для типичных случайных явлений; использовать вероятностные методы в решении важных для инженерных приложений задач;

владеть: современными программными средствами статистической обработки данных; навыками анализа исходных и выходных данных решаемых задач и формами их представления; навыками использования прикладных методов теории вероятностей и математической статистики.

3. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

УК-1 (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач);

ОПК-1 (способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности).

4. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются следующие формы и методы проведения занятий: традиционная, мультимедиа, расчетная.