

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-Российского
университета

 Ю.В. Машин

«20» 10 2023

Регистрационный № УД-150306/Б.Р.В.14.1 /р

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

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: И.У. Примак, к. ф.-м. н., 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 15.03.06 Мехатроника и робототехника № 1046 от 17.08.2020 г., учебным планом рег. № 150306-2.1 28.04.2023.


Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика»
28.09.2023, протокол № 1.

Зав. кафедрой  В.Г. Замураев

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

18.10.2023, протокол № 2

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

Владимир Антонович Юревич, профессор кафедры техносферной безопасности и общей физики Белорусского Государственного университета пищевых и химических технологий, доктор физико-математических наук, профессор

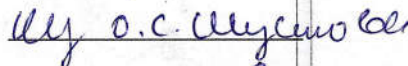
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой “Технология машиностроения”

 В.М. Шеменков

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, используемые при изучении специальных дисциплин и в инженерной практике

уметь:

- применять свои знания к решению практических задач;
- пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения прикладных вопросов

владеть:

- математическим аппаратом и навыками моделирования и анализа для задач, возникающих в инженерной практике и решаемых вероятностными методами

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) (часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений (элективные дисциплины)).

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:

- информационные технологии и устройства в мехатронике;
- системы искусственного интеллекта;
- проектирование робототехнических систем.

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
ПК-4	Способен осуществлять проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок

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	ПК-4
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.	ПК-4
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	ПК-4
4	Законы распределения вероятностей некоторых случайных величин	Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия основных законов распределения	ПК-4
5	Векторные случайные величины и их характеристики	Векторные дискретные случайные величины. Независимость случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Математическое ожидание, ковариационная и корреляционная матрицы. Условное математическое ожидание. Регрессия	ПК-4
6	Выборка и ее характеристики	Выборка. Статистические ряды. Эмпирическая	ПК-4

		функция распределения. Числовые характеристики выборки	
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	ПК-4
8	Критерии согласия	Критерии согласия Колмогорова и Пирсона (хи-квадрат)	ПК-4

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	КР	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	КР	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 –

КР – контрольная работа;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

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		№ 1-13	26
2	Мультимедиа	№ 1- 8		16
3	Расчетные		14-17	8
	ИТОГО	16	34	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	Контрольные задания	2
5	Тестовые (электронные) программы для оценки знаний студентов	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>ПК-4. Способен осуществлять проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок</i>			
<i>ИПК-4.2 Способен проводить наблюдения и измерения, выполнять их обработку, составлять их описание и формулировать выводы по результатам исследований робототехнических производственных систем</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 знания вероятностных и статистических понятий и закономерностей при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, при обработке данных	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
<i>ПК-4. Способен осуществлять проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок</i>	
Решение типовых вероятностных и статистических задач по всем темам курса	Вопросы к экзамену Контрольные задания

	Тестовая (электронная) программа для оценки знаний студентов
Решение разнообразных вероятностных и статистических задач по всем темам курса, формулировка и проверка статистических гипотез с использованием стандартных математических пакетов	Вопросы к экзамену Контрольные задания Тестовая (электронная) программа для оценки знаний студентов
Решение сложных вероятностных и статистических задач по всем темам курса, статистический анализ с использованием оригинального программного обеспечения	Вопросы к экзамену Контрольные задания Тестовая (электронная) программа для оценки знаний студентов Творческие задания

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

Каждая из двух контрольных работ оценивается от 0 до 30 баллов. В контрольную работу входит шесть заданий. Каждое задание оценивается от от 0 до 5 баллов.

За задание выставляется:

0 баллов, если решение задания не представлено либо в представленном решении имеются некоторые записи, не относящиеся к теме задания;

1 балл, если в представленном решении имеются некоторые математические записи, относящиеся к теме задания, но не относящиеся к его решению;

2 балла, если имеются некоторые математические записи, относящиеся к решению задания, которые, однако, при их дальнейшем развитии не способны привести к правильному решению;

3 балла, если в представленном решении имеются идеи, которые при их дальнейшем развитии способны привести к правильному решению либо если на некотором промежуточном этапе решения допущена грубая математическая ошибка;

4 балла, если в представленном решении допущена негрубая арифметическая ошибка, либо пояснения решения недостаточны, либо решение оформлено небрежно;

5 баллов, если решение выполнено правильно, оформлено аккуратно, пояснения достаточны, ответ верен.

Количество баллов, полученных студентом за контрольную работу, равно сумме баллов за каждое задание работы.

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.bru.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.	МО РФ	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. —	МО РФ	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, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1027404 . - Режим доступа: по подписке.	НМС по математике Минобрнауки РФ	https://znanium.com/catalog/product/1027404
2	Палий, И. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / И.А. Палий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 334 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1065828. - ISBN 978-5-16-015892-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1065828 . - Режим доступа: по подписке.	Межрегиональный УМС ПО	https://znanium.com/catalog/product/1065828
3	Коган, Е. А.. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014235-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1052969 . - Режим доступа: по подписке.	Межрегиональный УМС ПО	https://znanium.com/catalog/product/1052969

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

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

(наименование дисциплины)

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

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

1. Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики.

2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, используемые при изучении специальных дисциплин и в инженерной практике;
уметь применять свои знания к решению практических задач; пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения прикладных вопросов;
владеть математическим аппаратом и навыками моделирования и анализа для задач, возникающих в инженерной практике и решаемых вероятностными методами.

3. Требования к освоению учебной дисциплины

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование компетенции ПК-4 (способен осуществлять проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок).

4. Образовательные технологии

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