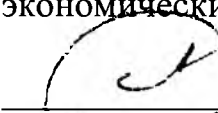


Учреждение образования
«Белорусский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Белорусский государственный
экономический университет»

 А.В. Егоров

«18» 12 2024.

Регистрационный № УД-6414-241уч.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0533-09 «Прикладная математика»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта общего высшего образования ОСВО 6-05-0533-09-2023 и учебного плана по специальности 6-05-0533-09 «Прикладная математика» (профилизация «Экономическая кибернетика»).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Ю.Л. Ратушева, заведующий кафедрой математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Е.А. Баркова, заведующий кафедрой высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат физико-математических наук, доцент;

А.В. Конюх, доцент кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 4 от 15.11.2024);

Методической комиссией по специальностям «Экономическая кибернетика (по направлениям)», «Прикладная математика», «Экономика» с профилизацией «Анализ данных в экономике и бизнесе» учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 3 от 15.11.2024);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 2 от 18.12.2024)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» направлена на изучение методов вычисления вероятностей случайных событий, случайных величин и их законов распределения, методов проверки статистических гипотез, коэффициентов корреляции между экономическими показателями.

Цель преподавания учебной дисциплины – ознакомление обучающихся с различными видами экономических задач, решение которых приводится к вычислению вероятностей случайных событий, характеристик случайных величин, характеристик выборки, проверке статистических гипотез.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих **задач**:

- знакомство с понятиями случайного события, случайной величины, генеральной совокупности, выборки, статистической гипотезы;
- освоение основных методов вычисления вероятностей случайных событий, характеристик случайных величин, характеристик выборки;
- изучение методов проверки статистических гипотез;
- изучение основных характеристик систем массового обслуживания и методов их вычисления.

В результате изучения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» формируются следующая компетенция

базовая профессиональная:

– строить вероятностные модели в прикладных задачах, вычислять вероятности сложных случайных событий и исследовать важнейшие характеристики случайных величин, использовать методы математической статистики для решения задач оценивания параметров и проверки гипотез, применять методы анализа основных моделей случайных процессов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные виды комбинаций элементов – перестановки, размещения, сочетания (с повторами и без повторов);
- понятие вероятности;
- понятие случайной величины, ее свойства;
- законы распределения случайных величин;
- основные предельные теоремы теории вероятностей;
- понятия случайных процессов, потоков событий;
- статистические характеристики вариационных рядов и выборки;
- основные виды корреляционных связей;

уметь:

- находить количество различных комбинаций элементов – перестановок, размещений, сочетаний;
- вычислять вероятности случайных событий;
- вычислять основные характеристики дискретных и непрерывных случайных величин;

- находить основные показатели выборки;
- формулировать и проверять статистические гипотезы;
- применять статистические методы для решения практических задач;

иметь навык:

- вычисления вероятностей случайных событий;
- исследования случайных величин и вычисления их характеристик;
- проверки статистических гипотез;
- применения статистических методов для решения экономических задач,
- построения моделей систем массового обслуживания и вычисления основных показателей эффективности.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развивать свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к учебным дисциплинам государственного компонента.

Учебные дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения данной учебной дисциплины – «Основы высшей алгебры», «Аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Линейная алгебра». Учебные дисциплины, для усвоения которых важна данная дисциплина – «Эконометрика», «Многомерный статистический анализ».

Форма получения образования – дневная.

В соответствии с учебным планом университета на изучение учебной дисциплины отводится:

общее количество учебных часов – 314,

для дневной формы обучения:

аудиторных – 170 часов, из них лекции 102 часа, практические занятия – 52 часа, лабораторные занятия – 16 часов.

Распределение аудиторного времени по курсам и семестрам:

4 семестр: лекции - 52 часов, практические занятия – 42 часа, лабораторные занятия – 8 часов,

5 семестр: лекции - 50 часов, практические занятия – 10 часов, лабораторные занятия – 8 часов,

Самостоятельная работа студента – 144 часа;

Трудоемкость – 9 з.ед.

Формы промежуточной аттестации – зачет, экзамены.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Теория вероятностей

Тема 1.1. Элементы комбинаторики

Основные виды числовых комбинаций: перестановки, размещения, сочетания. Перестановки и их количество. Упорядоченные множества, число упорядоченных k -элементных подмножеств (размещения). Размещения с повторениями. Число k -элементных подмножеств (сочетания). Свойства сочетаний. Сочетания с повторениями. Правило суммы и правило произведения.

Биномиальные коэффициенты и их свойства. Бином Ньютона, треугольник Паскаля. Свойства биномиальных коэффициентов. Мультиномиальные коэффициенты.

Тема 1.2. Вероятности случайных событий

Случайные события и их классификация. Операции над событиями и их свойства. Понятие вероятности в классической модели. Геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности. Частота и статистическая вероятность.

Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса и ее экономическая интерпретация.

Тема 1.3. Схема независимых испытаний Бернулли

Схема испытаний Бернулли, ее экономическая интерпретация. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Тема 1.4. Случайные величины

Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. Ряд распределения и его свойства. Функция распределения дискретной случайной величины, ее свойства.

Непрерывная случайная величина, ее характеристики. Плотность распределения вероятностей и ее свойства. Функция распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

Начальные и центральные моменты случайных величин.

Тема 1.5. Законы распределения случайных величин

Законы распределения дискретных случайных величин. Биномиальный закон распределения и его числовые характеристики. Закон распределения Пуассона и его числовые характеристики. Геометрическое и гипергеометрическое распределения.

Законы распределения непрерывных случайных величин. Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения.

Нормальный закон распределения. Стандартный нормальный закон распределения. Правило «трех сигм»

Тема 1.6. Многомерные случайные величины

Понятие многомерной случайной величины. Двумерная случайная величина. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства. Плотность распределения двумерной случайной величины и ее свойства. Зависимые и независимые случайные величины. Корреляционный момент и его свойства. Ковариация случайных величин, коэффициент ковариации и его свойства. Коэффициент корреляции и его свойства.

Нормальное двумерное распределение.

Тема 1.7. Сумма, разность, произведение случайных величин

Понятие суммы случайных величин, закон распределения, ее характеристики. Понятие разности случайных величин, закон распределения, ее характеристики. Понятие произведения случайных величин, закон распределения, его характеристики.

Тема 1.8. Основные теоремы теории вероятностей

Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Сходимость по вероятности. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунова. Нормальное распределение как предельное для биномиального и пуассоновского распределений. Значение закона больших чисел для решения экономических задач

Тема 1.9. Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания

Основные понятия теории случайных процессов. Числовые характеристики случайного процесса. Потoki событий и их характеристики. Марковские процессы. Процессы гибели и размножения. Основные понятия теории массового обслуживания. Система уравнений Колмогорова. Основные показатели эффективности систем массового обслуживания. Применение марковских цепей в экономике

Раздел 2. Математическая статистика

Тема 2.1. Введение в математическую статистику

Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационные ряды. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

Тема 2.2. Статистические характеристики вариационных рядов.

Среднее арифметическое и его свойства. Выборочная дисперсия и ее свойства. Стандартное отклонение. Исправленная выборочная дисперсия и исправленное среднее квадратическое отклонение. Выборочные начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.

Тема 2.3. Статистическое оценивание

Точечные оценки параметров генеральной совокупности, свойства точечных оценок. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Частота как точечная оценка вероятности события. Методы получения точечных оценок: метод максимального правдоподобия, метод моментов. Точечные оценки параметров нормального распределения.

Тема 2.4. Интервальное оценивание

Доверительный интервал и доверительная вероятность. Интервальная оценка числовой характеристики случайной величины. Интервальные оценки параметров нормального распределения. Интервальная оценка вероятности события.

Тема 2.5. Проверка статистических гипотез

Понятие статистической гипотезы, виды статистических гипотез. Статистические критерии, критическая область. Основные этапы проверки гипотезы. Проверка гипотезы об однородности двух выборок, критерий Уилкоксона.

Тема 2.6. Сравнение вероятностей

Сравнение наблюдаемой относительной частоты с предполагаемой вероятностью появления события. Сравнение вероятностей двух генеральных совокупностей, имеющих биномиальное распределение.

Тема 2.7. Проверка гипотез о равенстве дисперсий

Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений. Критерий Фишера для сравнения дисперсий. Сравнение выборочной исправленной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей для выборок различного объема, критерий Бартлетта. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей для выборок одинакового объема, критерий Кочрена.

Тема 2.8. Проверка гипотез о равенстве средних

Сравнение двух средних генеральных совокупностей при известных дисперсиях (для больших независимых выборок). Сравнение двух средних генеральных совокупностей при неизвестных дисперсиях (для малых

независимых выборок). Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей с неизвестными дисперсиями (для зависимых выборок)

Тема 2.9. Проверка гипотез о модели закона распределения.

Проверка гипотезы о нормальном распределении. Проверка гипотезы о показательном распределении. Проверка гипотезы о равномерном распределении. Проверка гипотезы о биномиальном распределении. Проверка гипотезы о распределении Пуассона.

Тема 2.10. Дисперсионный анализ

Понятие дисперсионного анализа. Условия для проведения дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений. Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями.

Тема 2.11. Корреляционный анализ

Понятие корреляционной связи между статистическими показателями. Отличие корреляционной связи от функциональной. Корреляционное поле. Виды корреляционных связей. Коэффициент парной линейной корреляции Пирсона. Корреляционное отношение.

Ранговая корреляция. Выборочные коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла, проверка их значимости. Коэффициенты корреляции тау и Фехнера.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

Дневная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы				
						лекции	практическ ие занятия	семинарск ие занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4 семестр										
Раздел 1	Теория вероятностей									
Тема 1.1	Элементы комбинаторики	4							[1]-[5]	
	Элементы комбинаторики		2						[1]-[5]	Опрос, учебное задание
	Элементы комбинаторики				1					отчет о выполнении лабораторных заданий
Тема 1.2	Вероятности случайных событий	2							[1]-[5]	
	Вероятности случайных событий		2						[1]-[5]	Опрос, учебное задание
	Вероятности случайных событий				1					отчет о выполнении лабораторных заданий
Тема 1.3	Схема независимых испытаний Бернулли	2							[1]-[5]	
	Схема независимых испытаний Бернулли		2						[1]-[5]	Опрос, учебное задание Контрольная работа

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы				
						лекции	практическ ие занятия	семинарск ие занятия		
	Схема независимых испытаний Бернулли				1					отчет о выполнении лабораторных заданий
Тема 1.4	Случайные величины	6							[1]-[5]	
	Случайные величины		4						[1]-[5]	Опрос, учебное задание
	Случайные величины				1					отчет о выполнении лабораторных заданий
Тема 1.5	Законы распределения случайных величин	4							[1]-[5]	
	Законы распределения случайных величин		2						[1]-[5]	Учебное задание, опрос Контрольная работа
	Законы распределения случайных величин				2					отчет о выполнении лабораторных заданий
Тема 1.6	Многомерные случайные величины	6							[1]-[5]	
	Многомерные случайные величины		4						[1]-[5]	Опрос, учебное задание
	Многомерные случайные величины				2					отчет о выполнении лабораторных заданий

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы				
						лекции	практическ ие занятия	семинарск ие занятия		
Тема 1.7	Сумма, разность, произведение случайных величин	2							[1]-[5]	
	Сумма, разность, произведение случайных величин		2						[1]-[5]	Опрос, учебное задание Контрольная работа
	Сумма, разность, произведение случайных величин				2					отчет о выполнении лабораторных заданий
Тема 1.8	Основные теоремы теории вероятностей	2							[1]-[5]	
	Основные теоремы теории вероятностей		2						[1]-[5]	Опрос, учебное задание Контрольная работа
Тема 1.9	Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания	8							[1]-[5]	
	Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания		4						[1]-[5]	Опрос, учебное задание Контрольная работа
	Итого за 4 семестр	52	42		8					Зачет, экзамен
5 семестр										
Раздел 2	Математическая статистика									
Тема 2.1	Введение в математическую статистику	2							[1]-[5]	
	Введение в математическую статистику		2						[1]-[5]	Опрос, учеб. задание

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы				
						лекции	практическ ие занятия	семинарск ие занятия		
	Введение в математическую статистику				2				[1]-[5]	отчет о выполнении лабораторных заданий
Тема 2.2	Статистические характеристики вариационных рядов	2							[1]-[5]	
	Статистические характеристики вариационных рядов		2						[1]-[5]	Опрос, учебное задание
	Статистические характеристики вариационных рядов				2				[1]-[5]	отчет о выполнении лабораторных заданий
Тема 2.3	Статистическое оценивание	2							[1]-[5]	
	Статистическое оценивание		2						[1]-[5]	Опрос, учебное задание
	Статистическое оценивание				1				[1]-[5]	отчет о выполнении лабораторных заданий
Тема 2.4	Интервальное оценивание	2							[1]-[5]	
	Интервальное оценивание		2						[1]-[5]	Опрос, учебное задание Контрольная работа
	Интервальное оценивание				1				[1]-[5]	отчет о выполнении лаборат.заданий

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы				
						лекции	практическ ие занятия	семинарск ие занятия		
Тема 2.5	Проверка статистических гипотез	2							[1]-[5]	
Тема 2.6	Сравнение вероятностей	2							[1]-[5]	
	Сравнение вероятностей		2						[1]-[5]	Опрос, учебное задание
	Сравнение вероятностей				1				[1]-[5]	отчет о выполнении лабораторных заданий
Тема 2.7	Проверка гипотез о равенстве дисперсий	2							[1]-[5]	
	Проверка гипотез о равенстве дисперсий		2						[1]-[5]	Опрос, учебное задание
	Проверка гипотез о равенстве дисперсий				1				[1]-[5]	отчет о выполнении лабораторных заданий
Тема 2.8	Проверка гипотез о равенстве средних	2							[1]-[5]	
	Проверка гипотез о равенстве средних		2						[1]-[5]	Опрос, учебное задание Контрольная работа
	Проверка гипотез о равенстве средних				1				[1]-[5]	отчет о выполнении лабораторных заданий
Тема 2.9	Проверка гипотез о модели закона распределения	4							[1]-[5]	

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы				
						лекции	практическ ие занятия	семинарск ие занятия		
	Проверка гипотез о модели закона распределения		2						[1]-[5]	Опрос, учебное задание
	Проверка гипотез о модели закона распределения				1				[1]-[5]	отчет о выполнении лабораторных заданий
Тема 2.10	Дисперсионный анализ	2							[1]-[5]	
	Дисперсионный анализ		2						[1]-[5]	Опрос, учебное задание
	Дисперсионный анализ				1				[1]-[5]	отчет о выполнении лабораторных заданий
Тема 2.11	Корреляционный анализ	2							[1]-[5]	
	Корреляционный анализ		2						[1]-[5]	Опрос, учебное задание Контрольная работа
	Корреляционный анализ				1				[1]-[5]	отчет о выполнении лабораторных заданий
	Итого за 5 семестр	50	10		8					Экзамен
	Всего часов	102	52		16					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная:

1. Бондаренко, Н. Н. Теория вероятностей. Математическая статистика: практикум: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям "Менеджмент (по направлениям)", "Бизнес-администрирование (по направлениям)", "Маркетинг" / Н. Н. Бондаренко, Л. Г. Третьякова, М. Л. Зеленкевич; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т, Ин-т бизнеса БГУ. - Минск: Институт бизнеса БГУ, 2021. – 230 с.

2. Высшая математика. Математическая статистика: учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-74 01 01 Экономика и организация производства в отраслях агропромышленного комплекса / [Т. Б. Воронкова и др.]; М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Гл. упр. образования, науки и кадров, УО "Белорус. гос. с.-х. акад.". - Горки: БГСХА, 2019. - 74 с.

3. Избранные главы теории вероятностей и математической статистики: пособие для студентов специальностей 1-53 01 02 "Автоматизированные системы обработки информации", 1-40 01 01 "Программное обеспечение информационных технологий", 1-25 01 07 "Экономика и управление на предприятии", 1-26 02 02 "Менеджмент" / [сост.: В. Ф. Голиков, В. А. Казакевич]; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. нац. техн. ун-т, Каф. "Информ. технологии в управлении". - Минск: БНТУ, 2021. – 114

4. Малинковский, Ю. В. Теория вероятностей: учебник для студентов учреждений высшего образования по математическим специальностям / Ю. В. Малинковский. - Минск: РИВШ, 2019. - 268 с.

5. Станишевская, Л. В. Теория вероятностей : практикум / Л. В. Станишевская, Л. С. Барковская ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. экон. ун-т. – 5-е изд., перераб. доп. – Минск : БГЭУ, 2023. – 146 с.

Дополнительная:

1. Белько, И.В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / И. В. Белько, И. М. Морозова, Е. А. Криштапович. - Минск: Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2016. – 297 с.

2. Теория вероятностей: учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям I степени получения высшего образования 1-25 01 01 "Экономическая

теория", 1-25 01 02 "Экономика" / [М.В. Дубатовская и др.]; Белорус. гос. ун-т. - Минск: БГУ, 2016. – 125 с.

3. Розанов, Ю.А. Теория вероятностей, случайные процессы и математическая статистика: учебник для студентов вузов по спец. "Математика" и "Физика"/ Ю. А. Розанов. - 2-е изд., доп. - Москва: Наука, 1989. - 320 с.

4. Колесников, А.Н. Теория вероятностей в финансах и страховании/ А. Н.Колесников. - Москва: Анкил, 2008. – 253 с.

5. Гусак, А.А. Теория вероятностей: справочное пособие к решению задач/А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. - 7-е изд. - Минск: ТетраСистемс, 2009. - 286 с.

6. Гусак, А.А. Теория вероятностей: примеры и задачи: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по естественнонаучным специальностям / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. - 8-е изд. - Минск: ТетраСистемс, 2013. - 286 с.

7. Карлов, А.М. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов: учебное пособие / А. М. Карлов. - Москва: КНОРУС, 2015. - 260 с.

8. Теория вероятностей: учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям I ступени получения высшего образования 1-25 01 01 "Экономическая теория", 1-25 01 02 "Экономика"/ [М.В. Дубатовская и др.]: Белорус. гос. ун-т. - Минск: БГУ, 2016. – 125 с.

9. Кочетков, Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальностям информатики и вычислительной техники/ Е. С.Кочетков, С. О. Смерчинская, В. В. Соколов. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. - 239 с.

10. Геворкян, П.С. Теория вероятностей и математическая статистика: курс лекций: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям / П. С. Геворкян, А. В. Потемкин, И. М. Эйсымонт; [под ред. П.С. Геворкяна]. - Москва: Экономика, 2012. - 207 с.

11. Маталыцкий, М. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов учреждений высшего образования по физико-математическим специальностям / М. А. Маталыцкий, Г. А. Хацкевич. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 590 с.

12. Mathematical statistics : educational and methodical manual for specialties: 1-37 01 02 "Automotive Industry (in areas) ". 1-37 01 01 "Internal Combustion Engines " / [T.I. Chepeleva et al.] ; Ministry of Education of the Republic of Belarus, Belarusian National Technical University, Department "Higher Mathematics". – Minsk : BNTU, 2022. – 82, [1] p.

13. Кулаженко, Ю. И. Основы прикладной математики : учебно-методическое пособие по учебной дисциплине "Прикладная математика" для обучающихся по специальности 1-44 01 03 "Организация перевозок и

управление на железнодорожном транспорте" / Ю. И. Кулаженко, В. Е. Евдокимович ; М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, УО "Белорус. гос. ун-т транспорта", Каф. высш. математики. – Гомель : БелГУТ, 2023. – 217, [1] с.

14. Теория вероятностей. Руководство по решению задач : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям / И.В. Белько, Е.А. Криштапович, И.М. Морозова, О.Н. Кемеш. – Минск : РИВШ, 2024. – 179 с.

15. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, А. В. Рукосуев, В. Н. Башлыков. – 6-е изд., стер. – М. : Дашков и К°, 2023. – 472 с. : табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=711028> (дата обращения: 05.12.2024). – Библиогр.: с. 433-434. – ISBN 978-5-394-05335-1. – Текст : электронный.

16. Колданов, А. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / А. П. Колданов, П. А. Колданов. – М. : Издательский дом Высшей школы экономики, 2023. – 249 с. – (Учебники Высшей школы экономики). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708119> (дата обращения: 05.12.2024). – Библиогр.: с. 239. – ISBN 978-5-7598-2544-9 (в пер.). – ISBN 978-5-7598-2829-7 (e-book). – DOI 10.17323/978-5-7598-2544-9. – Текст : электронный.

Контроль качества усвоения знаний

Диагностика качества усвоения знаний проводится в рамках текущей и промежуточной аттестаций.

Мероприятия *текущей аттестации* проводятся в течение семестра и включают в себя следующие формы контроля:

- контрольная работа;
- тест;
- математический диктант;
- экспресс-опрос на аудиторных занятиях;
- опрос;
- учебное задание;
- отчет о выполнении лабораторных заданий;
- иные формы.

Текущая аттестация по учебной дисциплине проводится не менее трех раз в семестр.

Результаты текущей аттестации за семестр, полученные в ходе проведения мероприятий текущей аттестации, оцениваются отметкой в баллах по десятибалльной шкале и отражаются в ведомости текущей аттестации по учебной дисциплине.

Требования к обучающемуся при прохождении промежуточной аттестации.

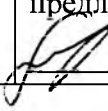
Обучающиеся допускаются к промежуточной аттестации по учебной дисциплине при условии успешного прохождения текущей аттестации (выполнения мероприятий текущего контроля) по учебной дисциплине предусмотренной в текущем семестре данной учебной программой.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета и экзамена (4 семестр), экзамена (5 семестр).

Методика формирования отметки по учебной дисциплине

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний, умений и навыков студентов БГЭУ.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название учебной дисциплины, изучение с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
1. Теория функций комплексных переменных	Кафедра высшей математики	Замечаний и предложений нет  А.В. Марков	<i>Протокол №4</i> <i>от 15.11.24</i>

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Теория вероятностей и математическая статистика»
(Регистрационный № _____ от _____)
на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
математических методов в экономике
(протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ