

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Экономический факультет
Кафедра математики и математических методов в экономике



П. А. Машаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Укрупненная группа направлений подготовки	38.00.00 Экономика и управление
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	38.03.05 Бизнес-информатика
Профиль подготовки	Аналитика и управление данными
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» для обучающихся по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (Профиль: Аналитика и управление данными) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «29» июля 2020 г. № 838 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

профессор кафедры математики и
математических методов в экономике,
д-р экон. наук, канд. физ.-мат. наук, доцент



Ю. Н. Полшков

доцент кафедры математики и
математических методов в экономике,
канд. технических наук, доцент



Л. И. Колесник

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры математики и математических методов в экономике.

Протокол от 26.03.2024 г. № 8.

Заведующий кафедрой



Ю. Н. Полшков

СОГЛАСОВАНО:

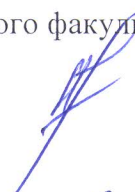
Декан учетно-финансового факультета
28.03.2024 г.



Н. В. Алексеенко

Учебно-методическая комиссия учетно-финансового факультета.
Протокол от 27.03.2024 г. № 7.

Председатель



А. А. Блажевич

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
д-р экон. наук, проф.
26.03.2024 г.



Т. О. Загорная

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

Математический анализ.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

дисциплины программы бакалавриата: «Методы оптимальных решений», «Эконометрика».

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	38.03.05 Бизнес-информатика (Профиль: Аналитика и управление данными)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М3.4 «Теория вероятностей и математическая статистика»
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	4/ 144

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	2	3	34		34	76	144	зачет
Очно-заочная	2	3	10		10	124	144	зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов представления о научных основах статистических методов исследования массовых социально-экономических процессов и явлений, их вероятностно-математического аппарата.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

Общепрофессиональные компетенции

ОПК-4. Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.

4.2. Индикаторы компетенций

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-4. Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	ОПК-4.И-2. Использует методы и программные средства для сбора, обработки и анализа бизнес информации..	ОПК-1. И-1. З-1. Знает современные методы теории вероятностей и математической статистики
		ОПК-1. И-1. У-1. Умеет использовать современные программные средства для обработки и анализа статистической информации.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	
Тема 1. Основные понятия теории вероятностей	<p>1.1. <i>Стохастический эксперимент</i> Предмет курса «ТВиМС», его содержание, роль и место как теоретической базы вероятностно-статистического моделирования. Классификация событий, понятие элементарного и сложного случайного события. Операции над событиями.</p> <p>1.2. <i>Вероятностное пространство</i> Классическое определение вероятности случайного события и его свойства. Элементы комбинаторики в теории вероятностей. Геометрическая вероятность и её свойства. Статистическая вероятность и её свойства. Аксиоматическое определение вероятности.</p> <p>1.3. <i>Основные теоремы элементарной теории вероятностей</i> Теорема сложения вероятностей и следствия из неё. Свойства противоположных событий. Понятие зависимости и независимости случайных событий. Условная вероятность, теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса.</p>
Тема 2. Схема Бернулли. Одномерные случайные величины	<p>2.1. <i>Схема Бернулли</i> Понятие схемы Бернулли. Формула Бернулли. Наиболее вероятное количество появлений события в схеме Бернулли. Асимптотические формулы. Локальная теорема Муавра-Лапласа, теорема Пуассона. Интегральная теорема Муавра-Лапласа и следствия из неё.</p> <p>2.2. <i>Случайные величины</i> Понятие случайной величины. Типы случайных величин. Закон</p>

	<p>распределения дискретной случайной величины. Полигон. Закон распределения непрерывной случайной величины. Функция распределения и её свойства.</p> <p><i>2.3. Числовые характеристики случайных величин</i></p> <p>Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства. Начальные и центральные моменты.</p>
Тема 3. Многомерные случайные величины	<p><i>3.1. Закон распределения двух случайных величин</i></p> <p>Понятие многомерной случайной величины и её закона распределения. Система двух дискретных случайных величин, её закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин: корреляционный момент, коэффициент корреляции и его свойства. Функция распределения вероятностей системы непрерывных случайных величин, плотность вероятности и её свойства. Числовые характеристики системы непрерывных случайных величин. Условные законы распределения и их числовые характеристики.</p> <p><i>3.2. Система более двух случайных величин</i></p> <p>Числовые характеристики системы, корреляционная матрица. Определение функции случайных величин. Функция дискретного случайного аргумента, её числовые характеристики.</p>
Тема 4. Основные законы распределения случайных величин	<p><i>4.1. Примеры распределений случайных величин</i></p> <p>Биномиальная, пуассоновская и геометрическая случайные величины и их числовые характеристики. Нормальный закон распределения и его числовые характеристики. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Правило трёх сигм.</p> <p><i>4.2. Прикладные аспекты применения конкретных случайных величин</i></p> <p>Равномерное и показательное распределения. Применение показательного закона в теории надёжности и теории очередей. Распределение Вейбулла, гамма-распределение, лог-нормальный закон распределения.</p>
Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей. Элементы теории случайных процессов	<p><i>5.1. Закон больших чисел</i></p> <p>Сходимость по вероятности. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и следствия из неё. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема (Ляпунова) и её применение.</p> <p><i>5.2. Случайные процессы. Системы массового обслуживания</i></p> <p>Определение случайного процесса и их классификация. Марковский случайный процесс, цепь Маркова, примеры. Понятие матрицы вероятностей перехода и стохастической матрицы. Применение цепей Маркова для оценки эффективности функционирования систем. Элементы теории массового обслуживания. Простейшая математическая модель системы массового обслуживания.</p>
Содержательный модуль 2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА	
Тема 6. Основные понятия математической статистики	<p><i>6.1. Основы выборочного метода</i></p> <p>Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд, размах. Статистическое распределение выборки. Кумюлята и её свойства. Гистограмма и полигон статистического распределения выборки.</p> <p><i>6.2. Числовые характеристики распределения выборки</i></p> <p>Выборочные среднее, дисперсия, среднее квадратическое</p>

	отклонение, мода и медиана для дискретных и интервальных распределений выборки, эмпирические начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс.
Тема 7. Статистические оценки параметров генеральной совокупности	<p>7.1. Точечное оценивание параметров статистических распределений</p> <p>Понятие о статистической оценке неизвестных параметров. Основные свойства точечных оценок параметров: Несмещённость, эффективность и состоятельность. Оценки среднего, дисперсии, среднего квадратического отклонения и их смещённость и несмещённость. Методы оценки параметров: метод моментов, метод максимального правдоподобия.</p> <p>7.2. Интервальная оценка параметров статистических распределений</p> <p>Интервальные статистические оценки. Точность и надёжность оценки, доверительный интервал и доверительная вероятность. Построение доверительного интервала для числовых характеристик генеральной совокупности.</p>
Тема 8. Статистические гипотезы	<p>8.1. Проверка статистических гипотез</p> <p>Понятие статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода, наблюдаемое значение критерия. Критическая область, область принятия нулевой гипотезы, критическая точка.</p> <p>8.2. Критерии согласия</p> <p>Общая методика построения статистических тестов. Проверка гипотез о законе распределения: критерии хи-квадрат Пирсона, Смирнова, Колмогорова.</p>
Тема 9. Основы теории корреляции и регрессии. Элементы дисперсионного анализа	<p>9.1. Регрессионные зависимости</p> <p>Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Определение формы связи. Понятие парной регрессии. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Нелинейная регрессия. Определение статистических оценок для коэффициентов нелинейной функции регрессии. Множественная регрессия, определение оценок для параметров линейной множественной регрессии. Коэффициент детерминации. Множественный коэффициент корреляции и его свойства.</p> <p>9.2. Дисперсионный анализ</p> <p>Модель эксперимента. Однофакторный анализ. Таблица результатов наблюдений. Общая дисперсия, межгрупповая и внутригрупповая дисперсии. Общий метод проверки влияния факторов на признак посредством сравнения дисперсий. Понятие о двухфакторном анализе.</p>

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 3

Наименования содержательных модулей и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Содержательный модуль 1. Теория вероятностей					
Тема 1. Основные понятия теории вероятностей	4		4	6	14
Тема 2. Схема Бернулли. Одномерные случайные	4		4	8	16

величины					
Тема 3. Многомерные случайные величины	4		4	6	14
Тема 4. Основные законы распределения случайных величин	4		4	6	14
Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей. Элементы теории случайных процессов	4		4	6	14
Итого по содержательному модулю 1	20		20	32	72
Содержательный модуль 2. Математическая статистика					
Тема 6. Основные понятия математической статистики	4		4	10	18
Тема 7. Статистические оценки параметров генеральной совокупности	4		4	10	18
Тема 8. Статистические гипотезы	4		4	10	18
Тема 9. Основы теории корреляции и регрессии. Элементы дисперсионного анализа	2		2	14	18
Итого по содержательному модулю 2	14		14	44	72
Всего по компоненту ОПОП	34		34	76	144

6.2. Форма обучения – очно-заочная, курс – 2, семестр – 3

Наименования содержательных модулей и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Содержательный модуль 1. Теория вероятностей					
Тема 1. Основные понятия теории вероятностей	1		1	12	14
Тема 2. Схема Бернулли. Одномерные случайные величины	1		1	14	16
Тема 3. Многомерные случайные величины	1		1	12	14
Тема 4. Основные законы распределения случайных величин	1		1	12	14
Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей. Элементы теории случайных процессов	1		1	12	14
Итого по содержательному модулю 1	5		5	62	72
Содержательный модуль 2. Математическая статистика					
Тема 6. Основные понятия математической статистики	1		1	16	18
Тема 7. Статистические оценки параметров генеральной совокупности	2		2	14	18
Тема 8. Статистические гипотезы	1		1	16	18
Тема 9. Основы теории корреляции и регрессии. Элементы дисперсионного анализа	1		1	16	18
Итого по содержательному модулю 2	5		5	62	72
Всего по компоненту ОПОП	10		10	124	144

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Содержательный модуль 1. Теория вероятностей

1. Предмет и этапы становления теории вероятностей и математической статистики. Стохастический эксперимент, случайное событие.
2. Операции над событиями.
3. Основной принцип комбинаторики. Формулы комбинаторики.
4. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.

5. Теорема сложения вероятностей и следствия из неё.
6. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей и следствия из неё. Независимость событий.
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
8. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов.
9. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
10. Схема Бернулли. Формула Пуассона.
11. Определение случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.
12. Дискретная случайная величина и её закон распределения. Примеры дискретных распределений.
13. Закон распределения двух и более случайных величин.
14. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
15. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
16. Ковариация, коэффициент корреляции и их свойства.
17. Непрерывная случайная величина. Функция распределения и её свойства.
18. Плотность распределения случайной величины. Свойства плотности.
19. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
20. Начальные и центральные моменты случайной величины.
21. Примеры распределений непрерывных случайных величин: равномерное распределение.
22. Нормальное распределение и его свойства.
23. Примеры распределений непрерывных случайных величин: распределение Коши, показательное распределение.
24. Неравенство Чебышева.
25. Теорема Чебышева.
26. Теорема Бернулли (закон больших чисел). Необходимый объём наблюдений в схеме Бернулли.
27. Центральная предельная теорема (А. М. Ляпунов).

Содержательный модуль 2. Математическая статистика

28. Задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики (генеральная совокупность, теоретическая функция распределения, выборка, частота, частость, эмпирическая функция распределения).
29. Распределение выборки. Простейшие статистические преобразования (вариационный ряд, размах варьирования, группировка значений выборки, полигон, гистограмма, ступенчатая кривая).
30. Выборочное среднее, медиана, мода, выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации и методы их расчета.
31. Статистические моменты.
32. Точечное оценивание параметров распределений. Состоятельные и несмещённые оценки.
33. Метод моментов.
34. Интервальные оценки параметров распределений, их доверительная вероятность и точность.
35. Нахождение доверительного интервала для оценки математического ожидания при известной дисперсии.
36. Нахождение доверительного интервала для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии.
37. Нахождение доверительного интервала для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.
38. Статистические гипотезы и их проверка.

39. Проверка статистических гипотез о равенстве дисперсий.
40. Проверка статистических гипотез о равенстве средних.
41. Критерии согласия.
42. Задачи теории корреляции. Виды связи между случайными величинами.
43. Условное среднее. Выборочное уравнение регрессии. Корреляционное поле.
44. Сглаживания экспериментальной зависимости методом наименьших квадратов.
45. Выборочное уравнение прямой линии регрессии.
46. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства.
47. Множественная корреляция.

7.2. Темы докладов (рефератов)

Не предусмотрены программой дисциплины

7.3. Темы письменных работ (типы задач)

ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Образовательная программа: бакалавриат

38.03.05 Бизнес-информатика

Профиль: Аналитика и управление данными

Семестр: 3 (очная форма обучения); курс: 2 (очно-заочная форма обучения)

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика»

Модульная контрольная работа

Вариант № n

1. **Теоретическое задание.** Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов
2. **Практическое задание.** В коробке имеется 8 одинаковых изделий, причем 3 из них окрашены. Наудачу извлечены 4 изделия. Найти вероятность того, что среди извлеченных изделий окрашенных не окажется.
3. **Практическое задание.** Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие попадет к первому товароведу, равна 0,45, а ко второму – 0,55. Вероятности того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведом, равна 0,95, а вторым – 0,9. Найти вероятность того, что стандартное изделие при проверке будет признано стандартным.
4. **Практическое задание.** Изделия некоторого производства содержат 5% брака. Найти:
 - а) вероятность того, что среди пяти взятых наугад изделий не окажется ни одного испорченного;
 - б) наивероятнейшее число испорченных изделий из 50 взятых.
5. **Практическое задание.** На факультете 730 студентов. Вероятность рождения каждого студента в данный день равна $\frac{1}{365}$. Найти вероятность того, что на факультете найдутся 3 студента с одним и тем же днем рождения.

Утверждено на заседании кафедры МММЭ, протокол № ____ от _____

Зав. кафедрой _____ д-р. экон. наук., доц. Полшков Ю.Н.

Преподаватель _____

Критерии оценивания задания на модульный контроль

Максимальная общая сумма баллов, которую может получить студент, успешно выполнив все виды заданий, составляет 25 баллов.

1. Один теоретический вопрос в случае полного правильного ответа – 5 баллов; ответ дан не больше чем на 50 % – 2 балла, ответ отсутствует или полностью неправильный – 0 баллов.

2. Правильное решение каждого из 4-х практических заданий – 5 баллов; правильно выписаны формулы, но есть арифметические ошибки в расчетах – 3 балла; приведены частично определенные формулы или сделаны определенные расчеты – 2 балла; нет решения – 0 баллов.

Время на выполнение заданий билета: 1,5 часа.

7.4. Образец содержания экзаменационного билета

Не предусмотрен учебным планом

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа студента в аудитории	5
	Самостоятельная работа	10
	Индивидуальная работа	10
	Модульная контрольная работа	25
	Итого	50
Содержательный модуль 2	Организационно-учебная работа студента в аудитории	5
	Самостоятельная работа	10
	Индивидуальная работа	10
	Контрольная работа	25
	Итого	50
Общий итог		100

Соответствие баллов оценке

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по пятибалльной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет	зачет
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной аттестации	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с	не зачтено

		возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	
--	--	---	--

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.

для глухих и слабослышащих:

лекции оформляются в виде электронного документа;

письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования...

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

письменные задания выполняются на компьютере;

экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

в печатной форме увеличенным шрифтом;

в форме электронного документа;

для глухих и слабослышащих:

в печатной форме;

в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

в печатной форме;

в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 7-м и 5-м корпусах ДонГУ (г. Донецк, ул. Челюскинцев, 186; 189б). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран,

ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете 7-го корпуса (ауд.103).

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Линейная алгебра», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования экономического факультета ФГБОУ ВО «ДонГУ». С использованием ресурсов платформы дистанционного обучения также осуществляется текущий контроль знаний студентов на основе тестирования, размещения для проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Полшков Ю.Н., Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования укрупнённой группы специальностей и направлений подготовки 38.00.00 Экономика и управление / Ю.Н. Полшков, Л.А. Гладкова, А.В. Пелашенко. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2020. – 224 с.

2. Полшков Ю.Н., Теория вероятностей и математическая статистика: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования укрупнённой группы специальностей и направлений подготовки 38.00.00 Экономика и управление / Ю.Н. Полшков, Л.А. Гладкова, А.В. Пелашенко. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2021. – 150 с.

3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 479 с.

4. 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, 2024. – 406 с.

5. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 538 с.

1.2. Дополнительная литература

1. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 8-е изд. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 432 с.

2. Мацкевич И.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум / И.Ю. Мацкевич, Н.П. Петрова, Л.И. Тарусина. – Минск: РИПО, 2017. – 200 с.

3. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукоусев. – 2-е изд. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. – 472 с.

4. Гугова С.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: / С.Г. Гугова, О.А. Алтемерова; Министерство образования и науки РФ, Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2016. – 216 с.

5. Джафаров К.А. Теория вероятностей и математическая статистика / К.А. Джафаров; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: НГТУ, 2015. – 167 с.

6. Теория вероятностей и математическая статистика / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко; Ставропольский государственный аграрный университет. – Издание второе дополненное. – Ставрополь: Агрус, 2013. – 257 с.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека «**КиберЛенинка**»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система «**Лань**»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

9. Методический кабинет кафедры МММЭ:
<http://ef.donnu.edu.ua/moodle/course/view.php?id=62>

10. Страница: <https://vk.com/yu.n.polshkov>.

11. Группа: <https://vk.com/club144262835>

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).