

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Саровский физико-технический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о.декана экономико-
математического факультета
СарФТИ НИЯУ МИФИ

_____ Г.Д.Беляева

« _____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятности и математическая статистика

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»

Профиль подготовки Финансы и кредит

Наименование образовательной программы 38.03.01 «Экономика»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

На заседании каф.ВМ

Протокол № _____ от _____ 2023г.

Зав. кафедрой _____ к.ф.-м.н.

В.П.Чернявский

г. Саров, 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	3
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО.....	4
3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
5. ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ.....	9
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	9
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	9
8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	12
9. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	12
10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ...	13
12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/ КР	Форма(ы) контроля,
4	32	3	108	16	32	-	60	-	зач.
ИТОГО	32	3	108	16	32	-	60	-	-

АННОТАЦИЯ

Изучается аппарат теории вероятностей и математической статистики, необходимый в постановке, анализе и решении прикладных экономических и управленческих задач, основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики, основные законы распределения случайных величин и методов решения вероятностных задач. Особое внимание уделяется основным приемам обработки данных.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины состоит в изучении основного аппарата теории вероятностей и математической статистики для анализа и моделирования реальных экономических процессов в условиях профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- теоретическое освоение студентами основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики;
- приобретение практических навыков вычисления вероятности случайных событий,
- исследования законов распределения случайных величин и их числовых характеристик;
- обучение студентов методам обработки статистической информации для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез;
- обучение студентов использованию современных информационных технологий для решения вероятностно-статистических задач.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является базовой дисциплиной по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Финансы и кредит».

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» основывается на базе знаний, полученных студентами в ходе освоения дисциплин «Линейная алгебра» и «Математический анализ».

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» закладывает фундамент для понимания экономической статистики и является базовым теоретическим и практическим основанием для всех последующих математических и финансово-экономических дисциплин подготовки бакалавра экономики, использующих теоретико-вероятностные и статистические методы анализа, она является предшествующей для дисциплины «Статистика», «Эконометрика».

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами
--	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины (очная форма обучения) составляет 3 зет, 108 часов.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел *
			Лекции	Практ. занятия	Сам. работа			
1.	Комбинаторика: Классический способ подсчета вероятностей. Геометрическая вероятность. Случайные события, частота и вероятность	1	2	4	6	Опрос в ходе практического занятия. Контроль наличия и выборочная проверка домашнего задания(1-4 недели)	Коллоквиум (7 нед.)	15
2.	Основные формулы для вычисления вероятностей.	2	2	3	6	Опрос в ходе практического занятия Самостоятельная работа (6 недели)		
3.	Формула полной	3	1	3	6	Опрос в		

	вероятности. Формула вероятностей гипотез (формулы Байеса).					ходе практического занятия Контроль наличия и выборочная проверка домашнего задания(8 неделя)	ум (11 нед.)	
4.	Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона.	4	1	3	6	Самостоятельная работа (10 недели)		
5.	Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины. Независимость случайных величин. Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения. Функция от ДСВ и арифметические операции над ДСВ.	5-6	2	4	6	Опрос в ходе практического занятия Контроль наличия и выборочная проверка домашнего задания (12неделя)	Контроль ная работа (14 нед.) Коллокви ум (15 нед.)	20
6.	Числовые характеристики дискретных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация и коэффициент корреляции. Свойства	7-8	1	3	6	Опрос в ходе практического занятия (13 неделя)		

	математического ожидания, дисперсии, ковариации и коэффициента корреляции							
7.	Непрерывные случайные величины. Свойства функции плотности. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Равномерное, показательное (экспоненциальное) распределение, нормальный закон распределения.	9-10	1	3	6	Опрос в ходе практического занятия Контроль наличия и выборочная проверка домашнего задания (15 неделя) Самостоятельная работа (16 недели)		
8.	Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Эмпирическая функция распределения и вариационный ряд. Гистограмма. Мода и медиана. Генеральные среднее, дисперсия, моменты высших порядков (асимметрия, эксцесс). Эмпирическая ковариация. Межгрупповая дисперсия.	11-12	2	3	6			

[illegible]

Итого:	100
--------	-----

5. ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Интерактивные формы обучения поддерживаются и реализуются в курсе посредством комплекса лабораторных работ (методически подкреплённых лабораторным практиком) с использованием обучающих программ, прикладного и специализированного инструментального программного обеспечения.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению 080100.62 «Экономика» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, в том числе решения задач. В процессе подготовки студенты используют электронные учебники и учебно-методические пособия, обучающие мультимедийные компакт-диски.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Примерный перечень контрольных вопросов

1. Виды случайных событий
2. Классическое определение вероятности
3. Основные формулы комбинаторики
4. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты
5. Геометрическая вероятность
6. Понятие об аксиоматическом определении вероятности
7. Теорема сложения вероятностей несовместимых событий
8. Теорема о вероятности полной группы попарно несовместимых событий. Теорема о вероятности противоположного события
9. Условная вероятность. Теория умножения вероятностей
10. Теорема сложения для любых событий. Теорема о вероятности появления хотя бы одного события
11. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез
12. Повторение испытаний. Формула Бернулли
13. Локальная и интегральная теорема Лапласа
14. Формула Пуассона (закон редких событий).
15. Понятие случайной величины
16. Закон распределения вероятностей случайной дискретной величины
17. Биноминальное распределение. Распределение Пуассона
18. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Вероятностный смысл математического ожидания
19. Свойства математического ожидания
20. Отклонение и дисперсия случайной величины
21. Свойства дисперсии
22. Среднее квадратическое отклонение. Одинаково распределённые взаимонезависимые случайные величины
23. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал
24. Числовые характеристики непрерывных случайных величин
25. Начальные и центральные теоретические моменты
26. Нормальное распределение

27. Простейший поток событий
28. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение.
29. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева
30. Теоремы Чебышева, Бернулли, Пуассона
31. Генеральная и выборочная совокупности
32. Распределение выборки
33. Эмпирическая функция распределения
34. Статистические оценки параметров распределения
35. Генеральная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней
36. Генеральная и выборочная дисперсии
37. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии
38. Точечные оценки. Доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.
39. Доверительные интервалы для оценки мат.ожидания нормального распределения при известном стандартном отклонении
40. Доверительные интервалы для оценки мат.ожидания нормального распределения при неизвестном стандартном отклонении
41. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения
42. Оценка вероятности (биномиального распределения) по относительной частоте
43. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения
44. Метод наибольшего правдоподобия
45. Статистическая гипотеза. Статистический критерий

Контроль самостоятельной работы: проведение контрольных и тестов

ПРИМЕРЫ ЗАДАЧ

Задача 1.

Известно, что $P(A) = \frac{1}{3}$ $P(B) = \frac{1}{3}$. События A и B независимы. Найти $P(A+B)$

Задача 2

Известно, что $P(A) = \frac{1}{3}$ $P(B) = \frac{1}{3}$. События A и B несовместны. Найти $P(AB)$

Задача 3.

Некоторое устройство состоит из двух параллельно соединенных блоков, и перестает функционировать тогда, когда отказывают оба блока. Вероятности безотказной работы блоков в течение времени Δt равны соответственно 0,8 и 0,9. Найти вероятность того, что устройство не откажет в течение времени Δt .

Задача 4.

Монету подбросили 8 раз. Найти вероятность того, что герб появится ровно 2 раза.

Задача 5.

События H_1, H_2, H_3 образуют систему гипотез. Произошло событие $A = H_1 + H_3$
Найти апостериорную вероятность второй гипотезы.

Задача 6.

События $H_1, H_2, \dots, H_5$ образуют систему равновероятных гипотез. Найти $P(H_1 + H_3)$

Задача 7.

Две партии изделий, содержащие равное их количество, находятся в одном ящике. Первая партия содержит пять процентов брака, а вторая – десять процентов. Найти вероятность того, что выбранное изделие окажется бракованным.

Задача 8.

Два опыта проводятся по схеме Бернулли. Вероятность «успеха» в одном опыте равна 0,5. Каково наиболее вероятное число успехов.

Задача 9.

Игральную кость подбросили три раза. Найти вероятность того, что «6» появится хотя бы один раз.

Задача 10.

Код замка состоит из одной цифры. Найти вероятность того, что его удастся подобрать, имея две попытки

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВ

1. Доверительный интервал для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения находится по формуле:

А) $\bar{x} - \frac{t_{\gamma} S}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + \frac{t_{\gamma} S}{\sqrt{n}}$

Б) $S(1 - q) < \sigma < S(1 + q)$

В) $\bar{x} - \frac{t\sigma}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + \frac{t\sigma}{\sqrt{n}}$

2. Верхняя граница интервальной оценки вероятности биномиального распределения при больших n находится по формуле

А) $\frac{n}{t^2 + n} \left[w + \frac{t^2}{2n} + t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} + \left(\frac{t}{2n}\right)^2} \right]$

Б) $w + t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$

В) $\frac{pq}{n}$

3. Какая оценка параметра является несмещенной?

А) если дисперсия оценки является минимальной

Б) если математическое ожидание оценки равно значению оцениваемого параметра

В) если математическое ожидание оценки меньше значения оцениваемого параметра

Г) если расстояние между оценкой и параметром не превышает 3σ

4. Для расчета верхней границы доверительного интервала математического ожидания при известной дисперсии используют формулу:

А) $\frac{nS^2}{X^2}$

Б) $\bar{x} + \frac{t\sigma}{\sqrt{n}}$

В) $\bar{x} + t_{\alpha} \sqrt{\frac{1}{n-3}}$

Г) $\bar{x} + t_{\alpha} \frac{S}{\sqrt{n-1}}$

5. Для расчета интервальной оценки математического ожидания по выборке объема n при известной дисперсии точность оценки определяется по формуле:

А) $\delta = t_{\gamma} \sqrt{\frac{1}{n-3}}$

Б) $\delta = t_{\gamma} \frac{S}{\sqrt{n-1}}$

В) $\delta = t_{\gamma} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

6. Что называют ошибкой второго рода?

А) гипотеза H_1 принимают, когда она верна

Б) гипотеза H_1 отвергают, когда она верна

В) гипотеза H_0 не верна и ее отвергают

- Г) гипотеза H_0 не верна, а ее принимают
7. Если $F_{набл}$ попало в критическую область то гипотезу H_0
- А) принимают
- Б) отвергают
8. Что называют ошибкой первого рода?
- а) гипотеза H_0 не верна и ее принимают согласно критерию
- б) гипотеза H_0 верна и ее принимают согласно критерию
- в) гипотеза H_0 не верна и ее отвергают согласно критерию
- г) гипотеза H_0 верна и ее отвергают согласно критерию

8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Виды и формы самостоятельной работы

- изучение литературы и подготовка к практическим занятиям;
- ответы на вопросы для обсуждения;
- подготовка к тестированию, решению задач;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к коллоквиумам;
- подготовка к зачету.

Порядок выполнения:

- изучение лекционного материала;
- работа с основной и дополнительной литературой;
- работа с Интернет-ресурсами.

9. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий и промежуточный контроль знаний студентов

Текущий контроль проводится на занятиях в течение семестра:

- посещаемость лекций и практических занятий;
- активность на всех видах занятий;
- тестирование по дисциплине;
- выполнение самостоятельных работ;
- коллоквиум;
- выполнение контрольных работ.

Промежуточный контроль.

Промежуточная аттестация проводится по завершению 4 семестра. Зачет в устной форме.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Бирюкова, Л.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, В.И. Матвеев. - М.: Инфра-М, 2019. - 160 с.
2. Татарников, О.В. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов (для бакалавров) / О.В. Татарников, Е.В. Швед. - М.: КноРус, 2018. - 352 с

3. Ковалев, Е.А. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов: Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е.А. Ковалев, Г.А. Медведев. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 284 с.
4. Овчинников, В.В. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов / В.В. Овчинников. - М.: КноРус, 2013. - 272 с.
5. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 551 с.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение студентами дисциплины проведение лекционных и практических занятий под руководством преподавателя согласно расписания занятий, а также самостоятельное освоение дополнительного материала (дополнительной литературы) при подготовке к практическим занятиям и к зачету.

При изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предполагается подготовка к практическим занятиям, активное участие в них, выполнение заданий к самостоятельной работе, индивидуальных и контрольных работ, связанных с проверкой усвоения основных понятий темы, что требует от студентов систематической работы над литературными источниками, рекомендованными преподавателем, и конспектом лекций.

При освоении содержания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» также требуется:

- конспектирование лекций;
- выполнение индивидуальных заданий;
- выполнение контрольных работ;

Назначение лекции заключается в том, чтобы ввести студентов в теорию вероятностей, ознакомить изучаемой дисциплины и ее методическими основами, тем самым определяются содержание и характер всей дальнейшей работы студента.

Практические занятия должны помочь изучению лекционного материала: углубить его, расширить, связать теорию с практикой, выработать у студентов самостоятельный подход к оценке дисциплины в целом. Практические занятия по каждой теме проводятся после того, как преподавателем изложен основной теоретический материал темы.

При организации практических занятий преподаватель заранее формулирует тему, основные вопросы плана на основе проработки основной и дополнительной литературы и сообщает студентам, указывая на сроки выполнения и форму отчетности.

При подготовке к практическим занятиям преподаватель формулирует основные и дополнительные учебные задачи, проблемные вопросы и ситуации, планирует формы работы, наиболее адекватные поставленным целям и задачам.

Для повышения эффективности работы на практических занятиях, определенная часть материала выносится на самостоятельную работу. Самостоятельная работа по изучению курса с учетом рекомендаций преподавателя была и остается главной формой приобретения знаний.

Самостоятельная работа формирует представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления. Самостоятельно изучается рекомендуемая литература, проводится электронными источниками информации, и др. Конспектируя наиболее важные вопросы, имеющие научно-практическую значимость, новизну, актуальность, делая выводы,

заклучения, высказывая практические замечания, выдвигая различные положения, слушатели глубже понимают вопросы курса.

Критериями оценки результатов освоения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются показатели формирования профессиональной позиции у студентов, понимание базового теоретического материала, умение индивидуально наметать пути решения управленческих проблем, применяя знания, полученные при изучении других учебных дисциплин, соответствие моделей и образцов профессионального поведения, демонстрируемого в процессе решения учебных и практических задач.

Обеспечение образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при реализации дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» может осуществлять в адаптированном виде с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей по личному заявлению студента.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение включает в себя специально оборудованные кабинеты и аудитории: компьютерные классы, аудитории, оборудование мультимедийными средствами обучения.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ОП ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Финансы и кредит».

Автор(ы) к.ф.-м.н.Быковникова Н.В.

Рецензент(ы) _____

