

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«**Российский государственный гуманитарный университет**»
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ПРАВА
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра моделирования в экономике и управлении

МАТЕМАТИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

38.03.02 Менеджмент

Код и наименование направления подготовки/специальности

Менеджмент и цифровая трансформация бизнес-процессов компании

Наименование направленности (профиля)/ специализации

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2024

Математика

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

доцент Е.А.Куренкова

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
моделирования в экономике и управлении
№ 7 от 25.03.2024г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.....	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
2. Структура дисциплины.....	5
3. Содержание дисциплины.....	5
4. Образовательные технологии.....	6
5. Оценка планируемых результатов обучения.....	7
5.1 Система оценивания.....	7
5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине.....	7
5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	8
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	11
6.1 Список литературы.....	11
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	11
6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы.....	12
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	12
9. Методические материалы.....	13
9.1 Планы семинарских занятий.....	13
9.2 Методические рекомендации по подготовке письменных работ.....	24
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	25

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – общематематическая подготовка студентов, необходимая для освоения математических методов в управлении и экономике; воспитание у студентов навыков логического мышления и формального обоснования принимаемых решений.

Задачи дисциплины:

- изучение основ математического аппарата;
- выработка навыков решения типовых вероятностных задач;
- развить логическое и алгоритмическое мышление, умение строго излагать свои мысли;
- выработка навыков к математическому исследованию теоретических и практических задач экономики и управления;
- сформировать умение выбирать математический инструментарий для построения моделей экономических и управленческих процессов, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	ОПК-2.1 Знает источники, способы и методы аккумуляции информации, необходимой для решения поставленных управленческих задач	<i>Знать:</i> методы сбора, обработки и анализа статистических данных в зависимости от целей исследования; <i>Уметь:</i> выделить проблему, исследование которой может быть связано со статистическим анализом; сформулировать математическую постановку задачи; с учетом поставленной цели, провести обработку и анализ данных, используя вычислительную технику <i>Владеть:</i> навыками применения современного математического инструментария для решения управленческих задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки маркетинговой стратегии организации, способностью оценивать влияния инвестиционных решений на рост ценности компании.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Деловые коммуникации» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана.

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 академических часов.

Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
1	Лекции	8
1	Семинары	8
2	Лекции	12
2	Семинары	12
Всего:		40

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 140 академических часов.

3. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия теории вероятностей

Предмет теории вероятностей и ее связь с реальностью. Различные подходы к определению вероятности. Примеры вероятностных задач (маркетинг, контроль качества, разработка товаров и т.п.).

Событие. Случайные события как подмножества множества простейших исходов. Основные понятия алгебры событий.

Вероятность события. Свойства вероятности. Частота, или статистическая вероятность, события. Принцип практической уверенности. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.

Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей

Теорема сложения и следствия из нее. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения и следствия из нее.

Система гипотез. Формула полной вероятности и теорема Байеса. Принятие решений: байесовский подход. Пример использования дерева решений для проведения маркетингового исследования по продаже нового товара фирмой.

Повторение испытаний. Формула Бернулли.

Тема 3. Случайные величины, способы их задания и числовые характеристики

Случайная величина. Примеры случайных величин. Виды случайных величин (конечные, дискретные, непрерывные). Ряд распределения, многоугольник распределения.

Функция распределения как универсальная характеристика случайной величины и ее свойства. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок.

Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Эффект нулевой вероятности.

Характеристики положения: математическое ожидание, мода, медиана.

Моменты: дисперсия, среднее квадратическое отклонение

Свойства математического ожидания и дисперсии.

Тема 4. Основные законы распределения случайных величин

Биномиальное распределение и его параметры. Использование биномиального распределения при решении задач, связанных с контролем качества продукции.

Распределение Пуассона и его параметры. Применение распределения Пуассона при расчете необходимой численности персонала подразделения с заданным объемом объектов обработки.

Нормальное распределение и его параметры. Теоремы Муавра - Лапласа. Примеры решения задач, связанных с гарантийным обслуживанием. Задачи о конкуренции.

Показательное распределение и его параметры. Решение задач по определению времени ожидания получения ответа на запрос.

Равномерное распределение и его параметры. Расчет вероятности исполнения заказа в заданное время.

Тема 5. Системы случайных величин

Понятие о системе случайных величин. Система двух случайных величин.

Закон распределения, функция распределения, условные законы распределения.

Числовые характеристики системы двух случайных величин. Регрессия и корреляция. Коэффициент корреляции и его свойства. Линейная регрессия.

Реальные примеры корреляционной связи между объемом продаж и затратами на рекламу, заработной платой и объемом производства.

Тема 6. Закон больших чисел центральная предельная теорема

Устойчивость средних и закон больших чисел.

Неравенство Чебышева. Основные предельные теоремы. Центральная предельная теорема и ее приложения.

4. Образовательные технологии

Для проведения учебных занятий по дисциплине используются различные образовательные технологии. Для организации учебного процесса может быть использовано электронное обучение и (или) дистанционные образовательные технологии.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1 Система оценивания

1 семестр

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- устный блиц-опрос и участие в дискуссии на семинаре	2 балла	16 баллов
- контрольная работа	34 балла	34 балла
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой		40 баллов
Итого за семестр		100 баллов

2 семестр

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- устный блиц-опрос и участие в дискуссии на семинаре	2 балла	16 баллов
- контрольная работа	34 балла	34 балла
Промежуточная аттестация – экзамен		40 баллов
Итого за семестр		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	отлично/ зачтено	Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».
82-68/	хорошо/	Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
С	зачтено	промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».
67-50/ D,E	удовлетворительно/ зачтено	Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».
49-0/ F,FX	неудовлетворительно/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Задания для текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Содержание: решение задач по темам № 1–5. Максимальная оценка: 34 балла.

Задание № 1. Комбинаторика. Классическая формула определения вероятности. Максимальная оценка: 4 балла.

Задание № 2. Теорема сложения и ее следствия. Максимальная оценка: 4балла.

Задание № 3. Теорема умножения и ее следствия. Максимальная оценка: 4 балла.

Задание № 4. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Максимальная оценка: 4 балла.

Задание № 5. Способы задания случайных величин: ряд распределения, функция распределения, плотность распределения. Максимальная оценка:4 балла.

Задание № 6. Основные законы распределения дискретных случайных величин (биномиальный закон распределения, закон распределения Пуассона.) Максимальная оценка: 5 баллов.

Задание № 7. Основные законы распределения непрерывных случайных величин (нормальный закон распределения, закон равномерной плотности.) Максимальная оценка: 5 балла.

Задание № 8. Система двух случайных величин. Максимальная оценка: 4 балла.

Типовой вариант

1. Каждую пятницу бронированный автомобиль доставляет заработную плату из местного отделения банка в пять фирм. В качестве меры предосторожности стараются использовать различные маршруты. Водитель выбирает из предложенных диспетчером вариантов. Какова вероятность того, что нынешний маршрут не повторит предыдущий? Какова вероятность того, что маршрут не повторится ни разу в течение месяца?
2. Три исследователя, независимо один от другого, производят измерения некоторой физической величины. Вероятность того, что первый исследователь допустит ошибку, равна 0,1, второй - 0,15, третий - 0,2. Найти вероятность того, что при однократном измерении будет допущена ошибка хотя бы одним исследователем.
3. Среди десяти документов три оформлены не по стандарту. Документы проверяют один за другим до выявления всех нестандартных. Какова вероятность того, что проверка закончится на 5 документе.
4. Фирма собирается выпускать новый товар на рынок. Подсчитано, что вероятность хорошего сбыта продукции равна 0,6; плохого - 0,4. Компания собирается провести маркетинговое исследование, вероятность правильности которого 0,8. Как изменятся первоначальные вероятности уровня реализации, если это исследование предскажет плохой сбыт?
5. Плотность вероятности непрерывной случайной величины задана в виде $f(x) = C \sin 4x$ на интервале $(0, \pi/4)$. Найти параметр C и функцию распределения $F(x)$.
6. Оптовая база снабжает 10 магазинов, от каждого из которых может поступить заявка на очередной день с вероятностью 0,4, независимо от других магазинов. Найти вероятность того, что число заявок в день не превысит двух. Найти среднее число заявок в день.
7. Заряд охотничьего пороха отвешивается на весах, имеющих среднюю квадратическую ошибку взвешивания 150 мг. Номинальный вес порохового заряда 2.3 г. Определить

вероятность повреждения ружья, если максимально допустимый вес порохового заряда 2.5 г.

8. Для заданного закона распределения вероятностей двумерной случайной величины найти коэффициент корреляции и построить уравнение линейной регрессии.

X\Y	1	4
3	0,12	0.20
5	0,24	0,15
6	0,22	0,07

Контрольные вопросы к экзамену по дисциплине

1. Вероятность как частота события. Классическая вероятностная модель. Аксиомы теории вероятностей
2. Сумма событий. Совместные и несовместные события. Теорема сложения для классической модели. Следствия теоремы сложения.
3. Произведение событий. Зависимые и независимые события. Понятие условной вероятности. Теорема умножения для классической модели. Следствия теоремы умножения.
4. Формула полной вероятности.
5. Теорема Байеса.
6. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
7. Случайные величины, их виды и примеры.
8. Функция распределения как универсальная характеристика случайных величин и ее свойства.
9. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
10. Математическое ожидание случайной величины, мода, медиана.
11. Свойства математического ожидания.
12. Дисперсия случайной величины, среднее квадратическое отклонение.
13. Свойства дисперсии.
14. Равномерное распределение случайной величины и его параметры.
15. Биномиальное распределение случайной величины и его параметры.
16. Распределение Пуассона и его параметры.
17. Нормальное распределение случайной величины и его параметры.
18. Закон распределения системы двух случайных величин.

19. Функция распределения системы двух случайных величин.
20. Условные законы распределения системы двух случайных величин.
21. Числовые характеристики системы двух случайных величин.
22. Регрессия и корреляция. Коэффициент корреляции и его свойства.
23. Линейная регрессия.
24. Неравенство Чебышева.
25. Основные предельные теоремы. Центральная предельная теорема.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Список литературы

Литература основная

Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510437>

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, 2023. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510436>

Ганнушкина С.А., Сеницын В.Ю. Сборник задач по теории вероятностей. М.:РГГУ, 1997. - 52 с.

Дополнительная

Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М.: Наука. 1969. - 576 с.

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. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517540>

Калинина В.Н., Панкин В.Ф. Математическая статистика. Дрофа, Москва, 2006. – 336 с.
- URL: https://www.studmed.ru/kalinina-vn-pankin-vf-matematicheskaya-statistika_31bb70e3b3c.html

Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. – М: Айрис-пресс, 2008. – 256 с.

Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений. – М.: «Аудит» Изд. Объединение ЮНИТИ, 1997. – 590 с. - URL: https://www.studmed.ru/eddous-m-stensfild-r-metody-prinyatiya-resheniy_27660ca74bb.html

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

ELibrary.ru Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
 Национальная электронная библиотека (НЭБ) www.rusneb.ru
 Электронная библиотека Grebennikon.ru www.grebennikon.ru

6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Доступ к профессиональным базам данных: <https://www.rsuh.ru/liber/resources.php>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения: учебные аудитории, оснащённые компьютером и проектором для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Kaspersky Endpoint Security

8. 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; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся 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 со специализированным программным обеспечением; 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.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут

использоваться собственные технические средства.

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, в форме аудиофайла.
- 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, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA SE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1 Планы семинарских занятий

Цель семинарских занятий — помочь студентам применять полученные на лекциях знания как в процессе обучения, так и в будущей самостоятельной работе.

На семинарах отрабатываются наиболее важные моменты курса. Выбор темы семинарского занятия определяется, во-первых, последовательностью материала, читаемого на лекциях в соответствии с программой курса, а во-вторых, важностью темы, затрагивающей ключевые или узловые проблемы изучаемой дисциплины.

Семинары проводятся в форме обсуждения заданных планом вопросов и разбора решений типовых задач. В ходе проведения занятий студенты приобретают навыки построения вероятностных моделей, вычисления вероятностей случайных событий, применения наиболее важных законов распределения случайных величин. При подготовке к занятию студент должен ознакомиться с планом семинара, изучить выносимые на семинар темы и вопросы на основании конспектов лекций и рекомендуемой литературы. В последнем случае особое внимание следует уделить методам решения типовых задач, излагаемым в перечисленных учебниках и задачниках.

1 семестр

Семинарское занятие № 1

Тема 1 Предмет теории вероятностей. Случайные события. Алгебра событий. Определение вероятности. Элементы комбинаторики. Непосредственный расчет вероятностей.

Вопросы для обсуждения

1. Понятие события.
2. Случайные события как подмножества множества простейших исходов.
3. Вероятность события (классическое определение вероятности).
4. Частота события, статистическая вероятность.
5. Перестановки, размещения, сочетания.
6. Правила суммы и произведения.
7. Нахождение вероятности в случаях симметрии исходов опыта.

Семинарское занятие № 2

Тема 2 Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Формула Бернулли.

Вопросы для обсуждения:

1. Сумма событий.
2. Произведение событий.
3. Условная вероятность.
4. Теорема сложения и её следствия.
5. Теорема умножения и её следствия.
6. Полная группа событий (гипотез).
7. Вероятностная оценка гипотез (априорные вероятности).
8. Формула полной вероятности.
9. Теорема Байеса.
10. Дерево решений.
11. Последовательность случайных испытаний.
12. Формула Бернулли.

Семинарское занятие № 3.

Тема 3 Дискретные случайные величины. Способы задания дискретных случайных величин. Числовые характеристики дискретных случайных величин.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие дискретной случайной величины.
2. Ряд распределения, многоугольник распределения.

3. **Функция распределения дискретной случайной величины.**

Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.

Семинарское занятие № 4

Тема 3 Непрерывные случайные величины. Способы задания непрерывных случайных величин. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие непрерывной случайной величины.
2. Функция распределения.
3. Плотность распределения.
4. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.

Семинарское занятие № 5.

Тема 4. Основные законы дискретных случайных величин. Основные законы непрерывных случайных величин.

Вопросы для обсуждения:

1. Формула Бернулли.
2. Биномиальный закон распределения.
3. Распределение Пуассона.
4. Предельный переход биномиального закона в закон Пуассона.

Семинарское занятие № 6.

Тема 4. Основные законы непрерывных случайных величин.

1. Равномерное распределение.
2. Нормальный закон распределения.
3. Предельный переход биномиального закона в нормальный закон распределения.

Семинарское занятие № 8.

Тема 6. Закон больших чисел.

Вопросы для обсуждения:

1. Ряд
2. Неравенство Чебышева.
3. Теоремы Чебышева, Бернулли, Ляпунова.

4. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа

Семинарское занятие № 7.

Тема 5. Система двух случайных величин.

Вопросы для обсуждения:

1. Ряд распределения системы случайных величин.
2. Ковариация и коэффициент корреляции, как характеристики корреляционной связи.
3. Уравнение линейной регрессии.

Семинарское занятие № 8.

Тема 6. Закон больших чисел.

Вопросы для обсуждения:

1. Неравенство Чебышева.
2. Теоремы Чебышева, Бернулли, Ляпунова.
3. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа

Семинарское занятие № 9. «Контрольная работа».

См. типовой вариант.

Рекомендуемая литература: конспект лекций, литература к семинарам.

2 семестр

Семинарское занятие № 1

1. Предмет теории вероятностей. Случайные события. Алгебра событий.

Определение вероятности

Трудоемкость самостоятельной работы: 2 ч., в том числе изучение теории – 0,5 ч; выполнение практических заданий – 1,5 ч.

Теоретические вопросы:

1. Понятие события.
2. Случайные события как подмножества множества простейших исходов.
3. Вероятность события (классическое определение вероятности).
4. Частота события, статистическая вероятность.

Практические задания

- 1.1. Один раз подбрасывается игральная кость. Построить пространство элементарных исходов. Описать события:

A_1 - появление не более 2-х очков;

A_2 - появление 3-х или 4-х очков;

A_3 - появление не менее 5 очков;

A_4 - появление четного количества очков.

Есть ли среди этих событий равновозможные? Указать, какие из этих событий несовместны, какие совместны, какие образуют полную группу? Определить вероятности указанных событий.

1.2. Подбрасываются две монеты. Построить пространство элементарных исходов. На данном пространстве описать события, которые были бы: а) совместны, б) несовместны, в) противоположны, г) образовывали бы полную группу. Определить вероятности указанных событий.

1.3. Производится один выстрел по мишени. Построить пространство элементарных исходов. На данном пространстве описать события, которые были бы: а) совместны, б) несовместны, в) противоположны, г) образовывали бы полную группу. Определить вероятности указанных событий.

2. Элементы комбинаторики. Непосредственный расчет вероятностей.

Трудоемкость самостоятельной работы: 4 ч., в том числе изучение теории – 1 ч; выполнение практических заданий – 3 ч.

Теоретические вопросы:

1. Перестановки, размещения, сочетания.
2. Правила суммы и произведения.
3. Нахождение вероятности в случаях симметрии исходов опыта.

Практические задания

- 2.1. При наборе телефонного номера абонент забыл две последние цифры и набрал их наудачу, помня только, что эти цифры нечетные и разные. Какова вероятность правильно набрать номер?
- 2.2. Из трех бухгалтеров, восьми менеджеров шести научных сотрудников необходимо случайным отбором сформировать комитет из десяти человек. Какова вероятность того, что в комитете окажутся: один бухгалтер, пять менеджеров и четверо научных сотрудников?
- 2.3. Каждую пятницу бронированный автомобиль доставляет заработную плату из местного отделения банка в пять фирм. В качестве меры предосторожности стараются использовать различные маршруты. Водитель выбирает из предложенных диспетчером вариантов. Какова вероятность того, что нынешний маршрут не повторит предыдущий? Какова вероятность того, что маршрут не повторится ни разу в течение месяца?

Семинарское занятие № 2

1. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Трудоемкость самостоятельной работы: 3 ч., в том числе изучение теории – 1 ч;
выполнение практических заданий – 2ч.

Теоретические вопросы:

1. Сумма событий.
2. Произведение событий.
3. Условная вероятность.
4. Теорема сложения и её следствия.
5. Теорема умножения и её следствия.

Практические задания

- 3.1. При проверке документа можно обнаружить четыре нарушения в его оформлении. Рассматриваются события: A - обнаружено ровно одно нарушение; B - обнаружено хотя бы одно нарушение; C - обнаружено не менее 2-х нарушений; D - обнаружено ровно два нарушения; E - обнаружено ровно 3 нарушения; F - обнаружены все нарушения. Указать в чем состоят события:
- 3.2. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлены 15 учебников, причем 5 из них в переплете. Библиотекарь берет наудачу 2 учебника. Найти вероятность того, что: а) первый учебник будет в переплете (событие A); б) второй учебник будет в переплете (событие B); в) два учебника будут в переплете (событие C); г) хотя бы один учебник будет в переплете (событие D).
- 3.3. В ящике имеется 10 одинаковых деталей, среди которых 6 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает деталь, записывает цвет и возвращает деталь в ящик. Найти вероятность того, что три извлеченные детали окажутся окрашенными.
- 3.4. Из колоды в 52 карты наудачу извлекается 3 карты. Какова вероятность, что три карты красной масти, если среди них два туза.
- 3.5. Студент, разыскивая нужную ему книгу, решил обойти три библиотеки. Для каждой библиотеки одинаково вероятно, есть в ее фондах книга или нет. Если книга есть, то одинаково вероятно выдана она читателю или свободна. Найти вероятность того, что студент получит книгу.

2. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Формула Бернулли.

Трудоемкость самостоятельной работы: 3 ч., в том числе изучение теории – 1 ч;
выполнение практических заданий – 2 ч.

Теоретические вопросы:

1. Полная группа событий (гипотез).
2. Вероятностная оценка гипотез (априорные вероятности).
3. Формула полной вероятности.
4. Теорема Байеса.
5. Дерево решений.
6. Последовательность случайных испытаний.
7. Формула Бернулли.

Практические задания

- 4.1. Фирма собирается выпускать новый товар на рынок. Подсчитано, что вероятность хорошего сбыта продукции равна 0,6; плохого - 0,4. Компания собирается провести маркетинговое исследование, вероятность правильности которого 0,8. Как изменятся первоначальные вероятности уровня реализации, если это исследование предскажет плохой сбыт?
- 4.2. В спартакиаде участвуют из первой группы 4 студента, из второй - 6, из третьей - 5. Студент из первой группы попадает в сборную института с вероятностью 0,9, второй - 0,7, третьей - 0,8. Наудачу выбранный студент попал в сборную. Какова вероятность того, что это студент из второй группы.
- 4.3. Проводится серия испытаний прибора, который при каждом испытании ломается с постоянной вероятностью p . После первой поломки прибор ремонтируют, после второй признают негодным. Найти вероятность того, что:
 - а) прибор не будет признан негодным после пяти испытаний;
 - б) прибор будет признан негодным на седьмом испытании.

Семинарское занятие № 3**Дискретные случайные величины. Способы задания дискретных случайных величин. Числовые характеристики дискретных случайных величин.**

Трудоемкость самостоятельной работы: 3 ч., в том числе изучение теории – 1 ч; выполнение практических заданий – 2ч.

Теоретические вопросы:

1. Понятие дискретной случайной величины.
2. Ряд распределения, многоугольник распределения.
3. Функция распределения.
4. Математическое ожидание и его свойства.
5. Дисперсия и его свойства.

6. Среднее квадратическое отклонение.

Практические задания

- 3.1. Производится один опыт, в результате которого может появиться или не появиться событие A ; вероятность события A равна p . Рассматривается случайная величина X , равная единице, если событие A произошло, и нулю, если не произошло (число появлений события A в данном опыте). Построить ряд распределения случайной величины X и ее функцию распределения.
- 3.2. Два стрелка стреляют каждый по своей мишени делая независимо друг от друга по одному выстрелу. Вероятность попаданий в мишень для первого стрелка p_1 для второго p_2 . Рассматриваются две случайные величины:

X_1 — число попаданий первого стрелка;

X_2 — число попаданий второго стрелка и их разность $Z = X_1 - X_2$.

Построить ряд распределений случайной величины Z и ее функцию распределения.

- 3.3. Баскетболист делает три штрафных броска. Вероятность попадания при каждом броске равна 0,7. Построить ряд распределения числа попаданий в корзину.
- 3.4. В архиве разыскиваются три документа. Вероятность наличия первого документа в архиве 0,7, вероятность наличия второго документа в архиве 0,8, вероятность наличия третьего документа в архиве 0,6. Построить ряд распределения и функцию распределения случайной величины X -числа найденных документов.
- 3.5. К случайной величине X прибавили постоянную, не случайную величину a . Как от этого изменятся ее характеристики: 1) математическое ожидание; 2) дисперсия; 3) среднее квадратическое отклонение.
- 3.6. Случайную величину X умножили на a . Как от этого изменятся ее характеристики:
- 1) математическое ожидание; 2) дисперсия; 3) среднее квадратическое отклонение?
- 3.7. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X (практические задания .3.1- 3.4).
- 3.8. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X (практические задания .6.1, 6.3).

Семинарское занятие № 4

Непрерывные случайные величины. Способы задания непрерывных случайных величин. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Трудоемкость самостоятельной работы: 3 ч., в том числе изучение теории –

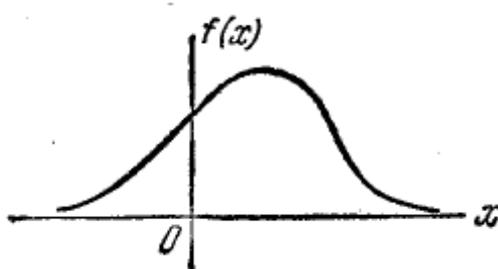
1 ч; выполнение практических заданий – 2ч.

Теоретические вопросы:

1. Понятие непрерывной случайной величины.
2. Функция распределения.
3. Плотность распределения.
4. Математическое ожидание и его свойства.
5. Дисперсия и его свойства.
6. Среднее квадратическое отклонение.

Практические задания

- 4.1. Дан график плотности распределения $f(x)$ случайной величины X . Как изменится этот график, если: а) прибавить к случайной величине 1; б) вычесть из случайной величины 2; в) умножить случайную величину на 2; г) изменить знак величины на обратный?



$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ (x-2)^2, & 2 < x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

- 4.2. Случайная величина X задана функцией распределения

Найти: а) плотность распределения, б) вероятность попадания в интервал $[1; 2,5)$.

- 4.3. Плотность вероятности непрерывной случайной величины задана в виде $f(x) = C \sin 4x$ на интервале $(0, \pi/4)$. Найти параметр C .

- 4.4. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X (практические задания .4.2, 4.3).

Семинарское занятие № 5**Основные законы дискретных случайных величин.**

Трудоемкость самостоятельной работы: 3 ч., в том числе изучение теории – 1 ч; выполнение практических заданий – 2, ч.

Теоретические вопросы:

1. Формула Бернулли.
2. Биномиальный закон распределения.
3. Распределение Пуассона.
4. Предельный переход биномиального закона в закон Пуассона.

Практические задания

- 5.1. В библиотеке имеются книги только по технике и математике. Вероятность того, что любой читатель возьмет книгу по технике - 0.7, по математике - 0.3. Определить вероятность того, что из пяти читателей книгу по математике возьмут не менее трех, если каждый читатель берет только одну книгу.
- 5.2. В наблюдениях Резерфорда и Гейгера радиоактивное вещество за промежуток времени 15 секунд испускало в среднем 7.5 α -частиц. Найти вероятность того, что за 2 секунды это вещество испустит хотя бы одну α -частицу.
- 5.3. Производители карманных калькуляторов знают из опыта, что 1% произведенных и проданных калькуляторов имеют дефекты и их должны заменить по гарантии. Большая аудиторская фирма купила 500 калькуляторов. Какова вероятность, что три или больше калькуляторов придется заменить?

Семинарское занятие № 6

Основные законы дискретных случайных величин.

Трудоемкость самостоятельной работы: 3 ч., в том числе изучение теории – 1 ч; выполнение практических заданий – 2, ч.

Теоретические вопросы:

1. Равномерное распределение.
2. Нормальный закон распределения.
3. Предельный переход биномиального закона в нормальный закон распределения.

Практические задания

- 6.1. Время ожидания поезда метро 0 – 2 мин. Любое время ожидания поезда в этих пределах равновероятно. Подсчитать вероятность того, что в очередной раз придется ждать от 1,25 до 1,75 минут. Сколько в среднем уходит на ожидание поезда метро за 30 дней у человека, пользующегося метро 2 раза в день?
- 6.2. Ошибка прогноза температуры воздуха, есть случайная величина с $m = 0$, $\sigma = 2^\circ$. Найти вероятность того, что в течение недели ошибка прогноза трижды превысит по абсолютной величине 4° .
- 2.3. В кафе самообслуживания 90 мест. Его обслуживают 3 кассы. Найти вероятность того, что в одну из касс выстроится очередь более чем из 35 человек.

Семинарское занятие № 7

Системы случайных величин.

Трудоемкость самостоятельной работы: 2 ч., в том числе изучение теории – 1 ч; выполнение практических заданий – 1ч.

Теоретические вопросы

1. Ряд распределения системы случайных величин.
2. Ковариация и коэффициент корреляции, как характеристики корреляционной связи.
3. Уравнение линейной регрессии.

Практические задания

7.1. Для заданного закона распределения вероятностей двумерной случайной величины найти уравнение линейной регрессии Y на X .

$X \setminus Y$	1	2	4
1	0,05	0,12	0,08
3	0,11	0,10	0,20
5	0,20	0,08	0,06

7.2. Для заданного закона распределения вероятностей двумерной случайной величины найти уравнение линейной регрессии.

$X \setminus Y$	1	4
3	0,12	0,20
5	0,24	0,15
6	0,22	0,07

Семинарское занятие № 8**Законы больших чисел.**

Трудоемкость самостоятельной работы: 2 ч., в том числе изучение теории – 1 ч; выполнение практических заданий – 1ч.

Теоретические вопросы

1. Неравенство Чебышева.
2. Теоремы Чебышева, Бернулли, Ляпунова.
3. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа

Практические задания

7.3. Вероятность случайного события A при одном испытании 0.7. Сколько раз нужно повторить испытание, чтобы с вероятностью 0.9 частота появления в этой серии события A будет отклоняться от его вероятности в одном испытании не более чем на 0.05?

7.4. Дисперсия каждой из 400 независимых случайных величин равна 25. Найти вероятность того, что абсолютная величина отклонения средней арифметической от средней арифметической их математического ожидания не превысит 0.5 $P(|\bar{x} - \bar{m}_x| < 0.5) = ?$

7.5. Вероятность успешного запуска ракеты равна 0.75. Найти вероятность того, что из 10 запусков 8 будут успешными $P_{10}(8 - \text{успешных}) = ?$

7.6. На предприятии, выпускающем кинескопы, 0.8 всей продукции выдерживает гарантийный срок. С вероятностью, превышающей 0.95, найти пределы, в которых находится доля кинескопов, выдерживающей гарантийный срок, из 8000 кинескопов.

9.2 Методические рекомендации по подготовке письменных работ

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление полученных навыков и для приобретения новых теоретических и фактических знаний, выполняется в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением (учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций). В данном разделе приведены задания для домашней работы, с помощью которых закрепляются теоретические положения курса и навыки решения типовых задач.

Тот факт, что в полной мере индивидуальный контроль знаний может быть осуществлен именно на семинарских занятиях и лабораторных работах, которым предшествуют лекции по данной теме, ниже для каждого семинара приводятся:

- 1) список теоретических вопросов по данной теме, которые студенты должны изучить к указанному семинарскому занятию на основе конспекта лекций и рекомендуемой литературы;
- 2) практические задания, которые студенты должны выполнить после проведения указанного занятия, для закрепления показанных на занятии основных приемов решения типовых задач.

Указана трудоемкость самостоятельной работы студентов по изучению теоретических вопросов и выполнению практических заданий. Приведен список основной рекомендуемой литературы с указанием параграфов.

Ссылка [1]: Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510437>

Ссылка [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, 2023. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510436>

Ссылка [3]: Ганнушкина С.А., Сеницын В.Ю. Сборник задач по теории вероятностей.
М.:РГГУ, 1997. - 52 с.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: общематематическая подготовка студентов, необходимая для освоения математических и статистических методов в управлении и экономике; воспитание у студентов навыков логического мышления и формального обоснования принимаемых решений.

Задачи дисциплины:

- изучение основ математического аппарата;
- выработка навыков решения типовых вероятностных задач;
- развить логическое и алгоритмическое мышление, умение строго излагать свои мысли;
- выработка навыков к математическому исследованию теоретических и практических задач экономики и управления;
- сформировать умение выбирать математический инструментарий для построения моделей экономических и управленческих процессов, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия и теоремы теории вероятностей;
- основные законы распределения случайных величин;
- методы регрессионного и корреляционного анализа;

уметь:

- строить вероятностные модели;
- вычислять вероятности случайных событий;
- применять наиболее важные законы распределения случайных величин и их числовые характеристики;
- использовать методы регрессионного и корреляционного анализа.

владеть:

- навыками применения современного математического инструментария для решения управленческих задач;
- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки маркетинговой стратегии организации;
- способностью оценивать влияния инвестиционных решений на рост ценности компании.