

ЛЕКЦИИ

МОДУЛЬ 1: Кратные интегралы и числовые ряды

Лекция 1. Двойной интеграл, его свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.

ОЛ-1: 1.1–1.7.

Лекция 2. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат.

ОЛ-1: 1.9, 2.1–2.6.

Лекция 3. Числовые ряды, их свойства. Признаки сходимости знакоположительного ряда: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный.

ОЛ-2: 1.1–1.3, 1.4–1.7.

Лекция 4. Знакопеременные ряды. Условно и абсолютно сходящиеся ряды. Теорема об абсолютно сходящихся рядах. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка суммы и остатка ряда, удовлетворяющего признаку Лейбница.

ОЛ-2: 1.8, 1.9.

МОДУЛЬ 2: Случайные события и случайные величины

Лекция 5. Случайное испытание. Элементарное событие и пространство элементарных событий. Случайные события и их свойства. Комбинаторное и геометрическое определение вероятности.

ОЛ-3: 1.1, 1.2, 2.1, 2.3.

Лекция 6. Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятности. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения. Независимые случайные события.

ОЛ-3: 1.3, 2.5, 3.1–3.3

Лекция 7. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Биномиальная схема независимых испытаний. Формула Бернулли и следствия из нее.

ОЛ-3: 3.4–3.6.

Лекция 8. Случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Дискретные случайные величины. Определение математического ожидания и дисперсии дискретных случайных величин. Биномиальное, пуассоновское, геометрическое распределения.

ОЛ-3: 4.1–4.4, 7.1–7.3.

Лекция 9. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятности и ее основные свойства. Определение математического ожидания и дисперсии непрерывных случайных величин. Равномерное, экспоненциальное, нормальное распределения. ОЛ-3: 4.5, 4.6, 7.1, 7.3.

Лекция 10. Функция от случайной величины.

ОЛ-3: 6.1–6.5.

Лекция 11. Случайные векторы. Свойства функции распределения случайного вектора. Дискретные случайные векторы.

ОЛ-3: 5.1, 5.2.

Лекция 12. Непрерывные случайные векторы. Свойства плотности распределения вероятности непрерывного случайного вектора. Вероятность попадания случайного вектора в прямоугольную и произвольную области. Формула свертки.

ОЛ-3: 5.3.

Лекция 13. Независимые случайные величины. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства.

ОЛ-3: 7.1, 7.3.

Лекция 14. Ковариация и ее свойства. Коэффициент корреляции и его свойства.

ОЛ-3: 7.4, 5.5.

Лекция 15. Условные законы распределения. Условные математическое ожидание и дисперсия.

ОЛ-3: 8.1–8.2.

Лекция 16. Многомерное нормальное распределение. Линейные преобразования нормально распределенных случайных величин.

ОЛ-3: 5.5, 6.6.

Лекция 17. Неравенства Чебышева. Закон больших чисел в форме Чебышева. Центральная предельная теорема. Теорема Муавра — Лапласа.

ОЛ-3: 9.1–9.4.

МОДУЛЬ 3: Математическая статистика

Лекция 18. Основные задачи математической статистики. Определение случайной выборки, вариационного ряда, эмпирической функции распределения, гистограммы. Теорема о сходимости эмпирической функции распределения к теоретической. Выборочные числовые характеристики.

ОЛ-4: 1.1–1.2.

Лекция 19. Точечные оценки неизвестных параметров. Определение несмещенности и состоятельности оценок. Эффективные оценки. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.

ОЛ-4: 2.1, 2.2, 2.3.

Лекция 20-21. Интервальное оценивание. Общие методы построения доверительных интервалов. Построение доверительных интервалов для математического ожидания нормальной случайной величины при известной и неизвестной дисперсиях. Построение доверительного интервала для дисперсии нормальной случайной величины при неизвестном математическом ожидании. Доверительный интервал для параметра биномиального распределения. Приближенные доверительные интервалы.

ОЛ-4: 3.1–3.3.

Лекция 22. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода при проверке гипотез, мощность критерия. Общая схема проверки гипотез. Критерий Неймана-Пирсона. Проверка гипотез о значении математическом ожидании нормальной случайной величины при известной и неизвестной дисперсиях.

ОЛ-4: 4.1–4.3.

Лекция 23. Проверка гипотезы о значении дисперсии нормальной случайной величины при неизвестном математическом ожидании. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий двух нормальных случайных величин, когда дисперсии неизвестны и равны. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух нормальных случайных величин.

ОЛ-4: 4.5.

Лекция 24. Критерий согласия Пирсона. Критерии независимости.

ОЛ-4: 5.1–5.4.

Лекция 25. Метод наименьших квадратов.

ОЛ-4: 7.1–7.5.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

МОДУЛЬ 1: Кратные интегралы и числовые ряды

Занятие 1. Расстановка пределов и вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.

Ауд.: ОЛ-7: 8.28, 8.32, 8.17-8.24.

Дома: ОЛ-6: 2115, 2117, 2120, 2123, 2142, 2126, 2130, 2133, 2135

Занятие 2. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах. Вычисление объемов.

Ауд.: ОЛ-7: 8.84, 8.88, 8.86.

Дома: ОЛ-6: 2163, 2161, 2165, 2167, 2171, 2177, 2180, 2195, 2197, 2199, 2201, 2208.

Вычисление тройных интегралов.

Ауд.: ОЛ-6: 2225, 2227, 2230, 2231, 2234 2240, 2241, 2243, 2245, 2259, 2265, 2287, 2269.

Дома: ОЛ-6: 2226, 2228, 2233, 2235, 2237 2250, 2253, 2256, 2264, 2266, 2268, 2270.

Занятие 3. Числовые ряды с положительными членами.

Ауд.: ОЛ-6: 2411, 2412, 2413, 2401, 2402, 2407, 2409, 2420, 2428, 2429, 2431, 2434, 2440, 2451, 2454, 2455, 2461, 2465.

Дома: ОЛ-6: 2414, 2415, 2403, 2410, 2418, 2425, 2426, 2427, 2430, 2435, 2439, 2441, 2443, 2450, 2456, 2459, 2462.

Занятие 4. Числовые знакопеременные ряды.

Ауд.: ОЛ-6: 2470, 2472, 2474, 2477, 2479, 2480, 2483.

Дома: ОЛ-6: 2471, 2473, 2481, 2482, 2484.

Занятие 5. РК1.

МОДУЛЬ 2: Случайные события и случайные величины

Занятие 6. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Классическое определение вероятностей. Элементы комбинаторики. Непосредственный подсчет вероятностей. Геометрическое определение вероятностей.

Ауд.: ОЛ-3 (вопросы и задачи): 1.13, 1.15, 1.21, 2.17, 2.21, 2.25, 2.27, 2.29, 2.33, 2.35, 2.39 или

ОЛ-5: 18.1, 18.12, 18.14, 18.16, 18.66, 18.79, 18.90, 18.98, 18.100, 18.142, 18.153.

Дома: ОЛ-3 (вопросы и задачи): 1.12, 1.14, 1.20, 2.18, 2.22, 2.26, 2.28, 2.30, 2.32, 2.34, 2.38 или

ОЛ-5: 18.2, 18.13, 18.15, 18.17, 18.67, 18.80, 18.91, 18.99, 18.101, 18.143, 18.154.

Занятия 7. Условная вероятность. Теоремы умножения и сложения. Формула полной вероятности.

Ауд.: ОЛ-3 (вопросы и задачи): 3.21, 3.23, 3.25, 3.26, 3.28, 3.31, 3.33 или

ОЛ-5: 18.164, 18.176, 18.196, 18.229, 18.251.

Дома: ОЛ-3 (вопросы и задачи): 3.22, 3.24, 3.27, 3.29, 3.30, 3.23 или

ОЛ-5: 18.165, 18.177, 18.197, 18.236, 18.252.

Занятие 8. Формула Байеса. Биномиальная схема независимых испытаний. Формула Бернулли.

Ауд.: ОЛ-3 (вопросы и задачи): 3.35, 3.37, 3.39, 3.40 или

ОЛ-5: 18.325, 18.328, 18.336, 18.343, 18.348.

Дома: ОЛ-3 (вопросы и задачи) 3.34, 3.36, 3.38 или

ОЛ-5: 18.326, 18.332, 18.337, 18.345, 18.349.

Занятие 9. Законы распределения одномерных случайных величин. Числовые характеристики одномерных случайных величин.

Ауд.: ОЛ-3 (вопросы и задачи): 4.23, 4.20, 4.27, 4.31, 4.35 или

ОЛ-5: 18.258, 18.259, 18.261, 18.267, 18.269, 18.297, 18.352, 18.366.

Дома: ОЛ-3 (вопросы и задачи): 4.24, 4.26, 4.32, 3.34, 4.38 или

ОЛ-5: 18.260, 18.262, 18.268, 18.236, 18.271, 18.299, 18.356, 18.368.

Занятие 10. Функции от случайных величин.

Ауд.: ОЛ-3 (вопросы и задачи): 6.20, 6.21, 6.22(а), 6.23(а, б) или

ОЛ-5: 18.437, 18.444, 18.450, 18.455, 18.498.

Дома: ОЛ-3 (вопросы и задачи): 6.22(в), 6.23(вили

Занятие 11. РК2.

Занятие 12. Законы распределения случайных векторов. Независимость случайных величин. Числовые характеристики случайных векторов. (математическое ожидание, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции). Функции от случайных векторов.

Ауд.: ОЛ-3 (вопросы и задачи): 5.29, 5.27, 5.32, 5.33, 5.38, 7.38, 7.39, 7.41), 6.24.

Дома: ОЛ-3 (вопросы и задачи): 5.35, 5.30, 5.34, 7.40, 7.42, 7.49), 6.25.

Занятие 13. Условные законы распределения. Условные математическое ожидание и дисперсия. Многомерное нормальное распределение.

Ауд.: ОЛ-3 (вопросы и задачи): 8.12, 8.14, 8.16, 8.18, 8.20, 5.36, 5.38 или

ОЛ-5: 18.378, 18.380, 18.404, 18.405, 18.406, 18.507, 19.514, 18.521, 18.529, 18.534, 18.423, 18.431.

Дома: ОЛ-3 (вопросы и задачи): 8.13, 8.15, 8.17, 8.19, 5.37 или

ОЛ-5: 18.381, 18.407, 18.408, 18.409, 18.508, 19.516, 18.522, 18.530, 18.535, 18.424, 18.434.

Занятие 14. Неравенства Чебышёва. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Теорема Муавра — Лапласа.

Ауд.: ОЛ-3 (вопросы и задачи): 9.18, 9.20, 9.21, 9.37 или

ОЛ-5: 18.542, 18.544, 18.550, 19.552, 18.556, 19.557, 18.564, 18.568, 18.581.

Дома: ОЛ-3 (вопросы и задачи): 9.36, 9.38 или

ОЛ-5: 18.543, 18.545, 18.551, 18.553, 18.558, 18.560, 18.565, 18.569, 18.570, 18.583.

МОДУЛЬ 3: Математическая статистика

Занятие 15. Описательная статистика. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.

Ауд.: ОЛ-4 (вопросы и задачи): 2.17, 2.19 или

ОЛ-5: 19.119, 19.121, 19.122, 19.124, 19.126, 19.132, 19.134.

Дома: ОЛ-4 (вопросы и задачи): 2.18 или

ОЛ-5: 19.120, 19.123, 19.125., 19.127, 19.133, 19.135.

Занятие 16. РК 3.

Занятие 17. Интервальное оценивание.

Ауд.: ОЛ-4 (вопросы и задачи): 3.13, 3.15, 3.17, 3.19, 3.21, 3.23, 3.25, 3.27 или

ОЛ-5: 19.157, 19.159, 19.178, 19.183, 19.185, 19.191, 19.193.

Дома: ОЛ-4 (вопросы и задачи): 3.14, 3.16, 3.18, 3.20, 3.22, 3.24, 3.26, 3.28 или

ОЛ-5: 19.158, 19.160, 19.179., 19.184, 19.186, 19.192, 19.194.

Проверка статистических гипотез.

Ауд.: ОЛ-4 (вопросы и задачи): 4.18, 4.20, 4.22, 4.24, 4.26, 4.28, 4.30, 4.32, 4.34 или

ОЛ-5: 19.206, 19.208, 19.214, 19.219, 19.223, 19.225, 19.245, 19.248, 19.254.
Дома: ОЛ-4 (вопросы и задачи) 4.19, 4.21, 4.23, 4.25, 4.27, 4.29, 4.31, 4.33, 4.35 или
ОЛ-5: 19.207, 19.209, 19.215., 19.221, 19.224, 19.226, 19.246, 19.249, 19.255.

КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

МОДУЛЬ 1: Кратные интегралы и числовые ряды

1. Домашнее задание №1 «Кратные интегралы и ряды» (5 неделя).
2. Рубежный контроль по модулю (6 неделя.).

МОДУЛЬ 2: Случайные события и случайные величины

3. Домашнее задание №2 «Теория вероятностей» (11 неделя).
4. Рубежный контроль по модулю (12 неделя.).

МОДУЛЬ 4: Математическая статистика

5. Домашнее задание №3 «Математическая статистика» (15 неделя).
6. Рубежный контроль по модулю (16 неделя.).

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература (ОЛ)

1. Гаврилов В.Р., Иванова Е.Е., Морозова В.Д. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля: Учеб. для вузов / Под ред. В.С.Зарубина, А.П. Крищенко. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. 492 с.
2. Власова Е.А. Ряды: Учебник для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. 612 с.
3. Теория вероятностей. / В.А. Печинкин, О.И. Тескин, Г.М. Цветкова и др.; Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998. 456 с.
4. Математическая статистика. / В.Б. Горяинов, И.В. Павлов, Г.М. Цветкова и др.; Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. 424 с.
5. Сборник задач по математике для втузов. В четырех частях. Ч.4. / Под ред. А.В.Ефимова и А.С. Поспелова. М.: Наука, 2003. 432 с.
6. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов / Под ред. Б.П. Демидовича. М.: Наука, 1970. 472 с.
7. Ефимов А.В., Демидович Б.П. и др. Сб. зад. по мат. для ВТУЗов, ч. 2. Спец. разделы мат. анализа. 1986.

Дополнительная литература (ДЛ)

1. Ширяев А.Н. Вероятность. М.: Наука, 1980. 576 с.
2. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Математическая статистика. Учебное пособие для втузов. М.: Высш. шк., 1984. 246 с.
3. Прохоров А.В., Ушаков В.Г., Ушаков Н.Г. Задачи по теории вероятностей. Основные понятия, предельные теоремы, случайные процессы. Наука, 1986, 328 с.
4. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И., Чистяков А.В. Сборник задач по математической статистике. М.: Высш. шк., 1989, 256 с.
5. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике, теории случайных функций. Под ред. А.А.Свешникова. М.: Наука, 1965. 656 с.
6. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. Учеб. пособие для втузов. М.: Высш. шк., 2000. 366 с.

Методические пособия (МП)

1. Тескин О.И., Тверетинов Д.И., Северцев Н.А. Методические указания к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: МВТУ, 1981. 58 с.

2. Панов В.Ф., Петрухина О.С., Сержантова М.М. Учебное пособие к проведению семинарских занятий по теории вероятностей и математической статистике. М.: МВТУ, 1988. 29 с.
3. Тескин О.И., Пустовалова Г.П., Сержантова М.М. Учебное пособие по применению вероятностных методов и статистических моделей в инженерных задачах. Ч. 1. М.: МВТУ, 1982. 52 с.
4. Тескин О.И., Пустовалова Г.П., Сержантова М.М. Учебное пособие по применению вероятностных методов и статистических моделей в инженерных задачах. Ч. 2. М.: МВТУ, 1983. 31 с.