

3.1 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ К ЧТЕНИЮ ЛЕКЦИЙ

Семестр I

Раздел 1. Векторная и линейная алгебра.

Лекции № 1 – 4

1. **Цель:** Ознакомить с основными понятиями теории определителей и матриц, с методами вычисления определителей, с методами решения системы алгебраических линейных уравнений и привести достаточное большое количество примеров решения задач.

Рассмотреть векторы, линейные и нелинейные операции над векторами в реальном пространстве, а затем перейти к аналитическому способу описания векторов и операций над ними, а также рассмотреть применение этих операций к решению физических и геометрических задач.

2. **Рассматриваемые вопросы:**

Определители второго и третьего порядков, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n -го порядка. Матрицы и действия над ними. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.

Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применение к решению физических и геометрических задач.

3. **Используемые методы обучения:**

Объяснительно-иллюстративный (с обсуждением).

Раздел 2. Аналитическая геометрия.

Лекции № 5 – 8

1. **Цель:** Рассмотреть различные виды уравнений прямой линии на плоскости, уравнений плоскости и прямой в пространстве, а также задачи, связанные с этими видами уравнений. Рассмотреть канонические уравнения кривых и поверхностей 2-го порядка. Обратить внимание на геометрический смысл параметров, содержащихся в конкретных уравнениях. Привести достаточное большое количество примеров решения задач по рассматриваемым темам.

2. **Рассматриваемые вопросы:**

Виды уравнений прямой линии на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через данную точку, параллельно данному вектору, уравнение прямой, проходящей через две данные точки, уравнение прямой, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору, общее уравнение прямой, нормальное уравнение прямой. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние точки до прямой. Уравнения плоскости: уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору, общее уравнение плоскости, нормальное уравнение плоскости, уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Расстояние от точки до плоскости. Уравнения прямой в пространстве: общие уравнения прямой, канонические уравнения, параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.

3. **Используемые методы обучения:**

Объяснительно-иллюстративный (с обсуждением).

Раздел 3. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Лекции № 9, 10

1. **Цель:** Ознакомить сначала с понятием предела числовой последовательности, затем – с понятием предела функции одной переменной. Рассмотреть свойства пределов. Дать понятия бесконечно малых и бесконечно больших функций, рассмотреть связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями. Ознакомить с понятиями односторонних пределов функции. Рассмотреть первый и второй замечательные пределы. Рассмотреть понятие сравнения бесконечно малых и бесконечно больших функций. Доказать теорему об использовании эквивалентных бесконечно малых при вычислении пределов. Привести примеры вычисления пределов функций, используя различные методы вычисления пределов.

2. **Рассматриваемые вопросы:**

Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теоремы о пределах функций. Односторонние пределы. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Первый и второй замечательные пределы. Использование эквивалентных бесконечно малых при вычислении пределов.

3. **Используемые методы обучения:**

Объяснительно-иллюстративный (с обсуждением).

Лекция № 11

1. **Цель:** Ознакомить с различными определениями непрерывности функции в точке. Рассмотреть свойства непрерывных функций, непрерывность сложной и обратной функций, а также непрерывность элементарных функций. Ознакомить с понятием непрерывности функции на интервале. Рассмотреть свойства непрерывных на интервале функций и их геометрическую иллюстрацию. Ознакомить с понятием точки разрыва функции и классификацией точек разрыва.

2. **Рассматриваемые вопросы:**

Приращение функции. Понятие непрерывности функции в точке. Свойства непрерывных функций. Теорема о непрерывности сложной функции. Теорема о существовании и непрерывности обратной функции. Непрерывность элементарных функций. Непрерывность функции на интервале. Свойства непрерывных на отрезке функций. Точки разрыва функции, их классификация.

3. **Используемые методы обучения:**

Объяснительно-иллюстративный.

Лекции № 12, 13

1. **Цель:** Ознакомить с понятием производной функции, рассмотреть ее геометрический и физический смысл. Рассмотреть уравнения касательной и нормали к графику функции. Ознакомить с понятием дифференцируемости функции в точке, с определением дифференциала функции и рассмотреть его свойства и геометрический смысл. Рассмотреть правила дифференцирования, а также теоремы о производных обратной и сложной функций. Записать таблицу производных основных элементарных функций. Привести примеры вычисления производных, обращая особенное внимание на вычисление производных сложных функций. Привести пример применения дифференциала в приближенных вычислениях.

2. **Рассматриваемые вопросы:**

Определение производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Понятие дифференцируемости функции в точке. Свойства дифференцируемой функции. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производная обратной функции. Производная сложной функции. Таблица производных основных элементарных функций.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Лекции № 14 – 15

1. Цель: Ознакомить с понятием производной второго, третьего и т.д. n -го порядка. Вывести формулы производных 1-го и 2-го порядков функции, заданной параметрически. Привести примеры вычисления производных высших порядков. Сформулировать и доказать теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, сопроводив их геометрическими иллюстрациями. Рассмотреть правило Лопиталя и привести примеры применения этого правила при раскрытии неопределенностей различного характера. Ознакомить с формулой Тейлора и привести примеры ее использования.

2. Рассматриваемые вопросы:

Производные высших порядков. Функция, заданная параметрически, и ее производные. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа), их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Лекции № 16 – 17

1. Цель: Рассмотреть достаточные условия возрастания и убывания функции на интервале. Ввести понятие точек локального экстремума и рассмотреть необходимые и достаточные условия существования экстремума. Привести примеры использования этих теорем при исследовании функции на экстремум. Рассмотреть вопрос отыскания наибольшего и наименьшего значений функции на интервале. Ознакомить с понятиями выпуклости и вогнутости графика функции и точек перегиба кривой. Ознакомить с понятиями вертикальных, горизонтальных и наклонных асимптот графика функции. Рассмотреть общую схему исследования функции и построение ее графика. Привести пример построения графика функции.

2. Рассматриваемые вопросы:

Возрастание и убывание функции на интервале. Локальный экстремум, наибольшее и наименьшее значения функции одной переменной на интервале. Направление выпуклости графика функции, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Семестр II

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

Лекции № 1, 2

1. Цель: Ознакомить с понятием функции двух и большего числа переменных. Привести пример из физики. Рассмотреть геометрический смысл функции двух переменных. Ознакомить с понятиями предела и непрерывности функции двух переменных. Рассмотреть свойства непрерывных функций. Дать определения частных производных, рассмотреть их геометрический смысл. Рассмотреть понятия дифференцируемости и дифференциала функции нескольких переменных. Ознакомить с понятием неявной функции. Рассмотреть условия ее существования и дифференцируемость. Ознакомить с понятиями касательной плоскости и нормали к поверхности, рассмотреть их уравнения.

2. Рассматриваемые вопросы:

Функции нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл. Дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных. Неявная

функция, условия ее существования и дифференцируемость. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения).

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Лекции № 3, 4

1. **Цель:** Ознакомить с понятием частных производных высших порядков. Рассмотреть понятие экстремума функции двух переменных, необходимые и достаточные условия его существования. Рассмотреть формулы дифференцирования сложной функции. Дать определения производной по направлению и градиента функции нескольких переменных, рассмотреть их вычисление и свойства.

2. Рассматриваемые вопросы:

Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Дифференцирование сложной функции. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление, свойства).

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Раздел 5. Неопределенный интеграл и определенный интеграл.

Лекции № 5 – 9

1. **Цель:** Ознакомить с понятием первообразной, рассмотреть теорему о разности первообразных. Ознакомить с понятием неопределенного интеграла и рассмотреть его свойства. Привести таблицу неопределенных интегралов. Рассмотреть методы интегрирования неопределенных интегралов: метод непосредственного интегрирования (с использованием свойств и таблицы интегралов), метод замены переменной и интегрирование по частям. Рассмотреть методы интегрирования некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен, рациональных и некоторых иррациональных функций, некоторых тригонометрических функций. Рассмотреть задачу о площади криволинейной трапеции, приводящую к понятию определенного интеграла по отрезку. Дать определение определенного интеграла. Рассмотреть его свойства, необходимые и достаточные условия его существования, вычисление по формуле Ньютона-Лейбница. Рассмотреть использование формулы замены переменной и формулы интегрирования по частям в определенном интеграле.

2. Рассматриваемые вопросы:

Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблицы интегралов. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница).

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Лекции № 9, 10

1. **Цель:** Рассмотреть примеры приложения определенных интегралов к задачам геометрии и физики. Ознакомить с понятием несобственного интеграла. Выяснить геометрический смысл несобственного интеграла. Рассмотреть примеры сходящихся и расходящихся интегралов. Рассмотреть примеры приложения этих интегралов к задачам геометрии и физики.

2. Рассматриваемые вопросы:

Приложения определенных интегралов к задачам геометрии и физики. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Лекции № 11, 12

1. **Цель:** Рассмотреть задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Ознакомить с основными понятиями: понятиями дифференциального уравнения, его порядка и решения. Дать определение задачи Коши и сформулировать теорему Коши для уравнений 1-го порядка. Ознакомить с понятиями общего и частного решения (общего и частного интегралов). Рассмотреть некоторые типы дифференциальных уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли. Ознакомить с методами их решений и привести примеры нахождения общего решения и решения задачи Коши.

2. **Рассматриваемые вопросы:**

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка.

3. **Используемые методы обучения:**

Объяснительно-иллюстративный.

Лекции № 13, 14

1. **Цель:** Ознакомить с понятием дифференциального уравнения n -го порядка. Сформулировать для дифференциального уравнения второго порядка задачу Коши, дать определения общего и частного решения. Ознакомить с типами дифференциальных уравнений второго порядка, допускающими понижение порядка, и методами их решения. Привести примеры их решения. Ознакомить с понятием линейного дифференциального уравнения n -го порядка, рассмотреть свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения.

2. **Рассматриваемые вопросы:**

Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения.

3. **Используемые методы обучения:**

Объяснительно-иллюстративный.

Лекции № 15 – 17

1. **Цель:** Ознакомить с понятиями линейно зависимых и линейно независимых систем функций, с понятием определителя Вронского. Рассмотреть необходимые условия линейной зависимости функций. Рассмотреть теорему о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка. Рассмотреть необходимые и достаточные условия линейной независимости решений линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка. Рассмотреть решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Привести примеры решения. Рассмотреть теорему о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения. Рассмотреть методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (метод вариации постоянных и метод подбора частного решения по виду правой части). Привести примеры решения. Рассмотреть решение линейных нормальных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

2. **Рассматриваемые вопросы:** Линейно зависимые и независимые системы функций. Определитель Вронского. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений n -го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных однородных

ных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Нормальные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Семестр III

Раздел 7. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Основы теории поля.

Лекции № 1– 3

1. Цель: Рассмотреть задачу о вычислении объема криволинейного цилиндра, приводящую к понятию двойного интеграла. Рассмотреть свойства, теорему существования и вычисление двойных интегралов. Рассмотреть замену переменных в двойном интеграле, переход к полярным координатам. Рассмотреть задачу о вычислении массы тела, приводящую к понятию тройного интеграла. Рассмотреть свойства и вычисление тройных интегралов. Рассмотреть замену переменных в тройном интеграле, переход к цилиндрическим и сферическим координатам. Рассмотреть приложение двойных и тройных интегралов к задачам геометрии и физики.

2. Рассматриваемые вопросы:

Задачи, приводящие к понятиям двойного и тройного интегралов. Свойства, теорема существования и вычисление двойных и тройных интегралов. Замена переменных в двойном и тройном интегралах. Приложение двойных и тройных интегралов к задачам геометрии и физики.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Лекции № 3– 6

1. Цель: Рассмотреть задачи, приводящие к понятиям криволинейных интегралов первого и второго рода. Рассмотреть свойства, теоремы существования и вычисление криволинейных интегралов. Рассмотреть понятие поверхностных интегралов первого и второго рода, их свойства и вычисление.

2. Рассматриваемые вопросы:

Криволинейные и поверхностные интегралы первого и второго рода, их свойства, вычисление и приложения к задачам геометрии и физики.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Лекции № 7, 8

1. Цель: Рассмотреть формулы Грина и Стокса, теорему Гаусса-Остроградского. Рассмотреть условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Рассмотреть некоторые элементы теории поля.

2. Рассматриваемые вопросы:

Скалярное и векторное поле, векторные линии, векторные трубки. Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция векторного поля. Циркуляция и ротор векторного поля. Потенциальные и соленоидальные векторные поля.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Раздел 8. Числовые и функциональные ряды.

Лекции № 9 – 11

1. Цель: Ознакомить с понятиями числового ряда. Рассмотреть основные свойства сходящихся рядов. Рассмотреть необходимое условие сходимости ряда и признаки сходимости рядов с неотрицательными членами: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак. Рассмотреть знакочередующиеся ряды, абсолютно и условно сходящиеся ряды, ряды Лейбница, свойства абсолютно и условно сходящихся рядов. Ознакомить с понятием ряда с комплексными членами.

2. Рассматриваемые вопросы:

Числовой ряд, сходимость, сумма ряда. Сходящиеся ряды, их свойства. Признаки сходимости числовых рядов.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Лекции № 11 – 13

1. **Цель:** Ознакомить с понятием функционального ряда. Рассмотреть степенные ряды. Ознакомить с понятиями радиуса и интервала сходимости степенного ряда. Рассмотреть формулы для нахождения радиуса сходимости. Рассмотреть свойства степенных рядов. Рассмотреть ряды Тейлора и Маклорена. Рассмотреть теорему о единственности разложения функции в степенной ряд. Привести формулы разложения элементарных функций в степенные ряды. Привести примеры применения степенных рядов в приближенных вычислениях.

2. **Рассматриваемые вопросы:** Функциональные ряды. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Лекции № 13 – 15

1. **Цель:** Ознакомить с понятием ортогональных систем функций на интервале. Рассмотреть разложение функции в ортогональный ряд. Рассмотреть тригонометрический ряд Фурье. Сформулировать теорему Дирихле. Рассмотреть разложение функции в ряд Фурье, сходимость ряда к порождающей функции.

2. Рассматриваемые вопросы:

Ортогональные системы функций на интервале. Разложение функции в ортогональный ряд. Тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле. Разложение функции в ряд Фурье, сходимость ряда к порождающей функции.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Раздел 9. Дифференциальные уравнения с частными производными.

Лекции № 15, 17

1. **Цель:** Ознакомить с понятием линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с неизвестной функцией двух независимых переменных. Рассмотреть дифференциальные уравнения математической физики, их физический смысл. Рассмотреть метод Фурье для задач с однородными краевыми условиями.

2. Рассматриваемые вопросы:

Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с неизвестной функцией двух независимых переменных. Дифференциальные уравнения математической физики, их физический смысл. Метод Фурье для задач с однородными краевыми условиями.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Семестр IV

Раздел 10. Теория вероятностей и основы математической статистики.

Лекция № 1

1. **Цель:** Рассмотреть предмет теории вероятностей. Ознакомить с понятием случайного события. Рассмотреть алгебру событий. Ознакомить с понятиями относительной частоты и классической вероятности события. Ознакомить с аксиоматическим определением вероятности. Рассмотреть комбинаторные схемы.

2. **Рассматриваемые вопросы:** Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое и аксиоматическое определения вероятности.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Лекции № 2 – 4

1. **Цель:** Рассмотреть понятие геометрической вероятности события. Рассмотреть формулы вероятности суммы событий. Ознакомить с понятием условной вероятности. Рассмотреть формулы умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Байеса. Ознакомить со схемой Бернулли и формулой Бернулли. Рассмотреть предельные теоремы в схеме Бернулли: формулу Пуассона, локальную и интегральную формулы Муавра-Лапласа. Рассмотреть формулу вероятности отклонения частоты от вероятности и наивероятнейшее число событий в схеме Бернулли.
2. **Рассматриваемые вопросы:** Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Пуассона, локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
3. **Используемые методы обучения:**
Объяснительно-иллюстративный.

Лекция № 5, 6

1. **Цель:** Ознакомить с понятиями случайной величины и закона распределения. Рассмотреть понятие дискретной случайной величины, ряда распределения и многоугольника распределения. Рассмотреть понятие функции распределения случайной величины и ее свойства. Рассмотреть функцию распределения дискретной случайной величины. Рассмотреть индикатор события. Рассмотреть понятия непрерывной случайной величины, плотности распределения и свойства плотности распределения. Рассмотреть формулы вероятности попадания случайной величины на заданный промежуток.
2. **Рассматриваемые вопросы:** Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция распределения и плотность вероятности.
3. **Используемые методы обучения:**
Объяснительно-иллюстративный.

Лекции № 6, 7

3. **Цель:** Рассмотреть роль и назначение числовых характеристик случайной величины. Рассмотреть понятия начальных и центральных моментов случайных величин, а также числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание дискретных и непрерывных случайных величин и его свойства, моду и медиану, дисперсию случайной величины, ее свойства и вычисление, среднее квадратическое отклонение. Рассмотреть числовые характеристики индикатора события. Ознакомить с понятиями асимметрии и эксцесса. Рассмотреть понятие производящей функции случайной величины.
4. **Рассматриваемые вопросы:**
Математическое ожидание дискретных и непрерывных случайных величин. Свойства математического ожидания. Мода и медиана. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Числовые характеристики индикатора события. Начальные и центральные моменты высших порядков. Асимметрия и эксцесс. Производящие функции.

5. **Используемые методы обучения:**
Объяснительно-иллюстративный.

Лекции № 8, 9

1. **Цель:** Рассмотреть примеры дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое и гипергеометрическое распределения. Рассмотреть построение их законов распределения, вычисление характеристик. Рассмотреть простейший поток событий. Рассмотреть примеры непрерывных случайных величин и их характеристики: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение. Рассмотреть влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой, вероятность попадания в

заданный интервал нормальной случайной величины, вычисление вероятности заданного отклонения относительно математического ожидания, правило «трех сигм». Рассмотреть некоторые распределения, связанные с нормальным распределением: распределение χ^2 , распределение Стюдента, распределение Фишера. Рассмотреть закон больших чисел, теорему Бернулли, центральную предельную теорему.

2. Рассматриваемые вопросы:

Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое и гипергеометрическое распределения, равномерное, показательное, нормальное распределения).

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Лекция № 10

1. Цель: Рассмотреть неравенство Чебышева. Ознакомить с понятием сходимости по вероятности. Рассмотреть закон больших чисел, теорему Бернулли, центральную предельную теорему.

2. Рассматриваемые вопросы:

Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Лекция № 11, 12

1. Цель: Ознакомить с понятием системы 2-х случайных величин. Рассмотреть функцию распределения системы 2-х случайных величин и ее свойства. Рассмотреть систему 2-х дискретных случайных величин и матрицу распределения. Рассмотреть систему 2-х непрерывных случайных величин и совместную плотность распределения. Рассмотреть формулы вероятности попадания случайной точки в двумерную область. Ознакомить с понятиями зависимых и независимых случайных величин и условных законов распределения. Рассмотреть числовые характеристики системы 2-х случайных величин, ковариацию и коэффициент корреляции. Рассмотреть условные числовые характеристики системы случайных величин. Ознакомить с понятием регрессии. Рассмотреть двумерное нормальное распределение.

2. Рассматриваемые вопросы:

Системы 2-х случайных величин. Функция распределения системы 2-х случайных величин. Система 2-х дискретных случайных величин. Матрица распределения. Система 2-х непрерывных случайных величин. Совместная плотность распределения и ее свойства. Вероятность попадания случайной точки в двумерную область. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы 2-х случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Условные числовые характеристики системы случайных величин. Регрессия. Двумерное нормальное распределение.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Лекции № 13 – 15

1. Цель: Ознакомить с задачами математической статистики, с понятиями генеральной и выборочной совокупности, со способами отбора. Рассмотреть понятия вариационного ряда, статистического распределения выборки, эмпирической функции распределения. Ознакомить с понятиями полигона и гистограммы. Рассмотреть характеристики вариационного ряда: выборочное среднее, выборочную дисперсию, «исправленную» дисперсию, выборочное и «исправленное» среднее квадратическое отклонение, моду, медиану, размах варьирования, среднее абсолютное отклонение, коэффициент вариации. Рассмотреть понятия выборочных моментов. Ознакомить с понятиями статистических оценок параметров распределения, рассмотреть понятия несмещенных, эффективных и состоятельных оценок. Рассмотреть метод моментов для точечной оценки параметров распределения, метод наибольшего правдоподобия, ме-

тод наименьших квадратов. Ознакомить с понятиями интервальных оценок параметров распределения, доверительной вероятности, доверительного интервала. Рассмотреть доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения.

2. Рассматриваемые вопросы: Предмет и задачи статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Вариационный ряд и статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Основные понятия теории оценок. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров распределения. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Доверительная вероятность, доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.

Лекции № 16, 17

1. Цель: Ознакомить с понятиями статистической гипотезы, статистического критерия проверки гипотезы, понятиями ошибок первого и второго рода, понятием Уровня значимости статистического критерия, понятием мощности критерия. Рассмотреть проверку правдоподобия гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности с помощью критерия согласия Пирсона.

2. Рассматриваемые вопросы:

Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости статистического критерия. Мощность критерия. Проверка правдоподобия гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности с помощью критерия согласия Пирсона.

3. Используемые методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный.