

ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

Блок 1.

Раздел 1. Векторная алгебра. Элементы аналитической геометрии. (20 часов), [3])

- Л.К.1.1. Определители и их свойства. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Однородные системы линейных уравнений.
- Л.К.1.2. Матрицы и действия над ними. Матричная запись систем линейных уравнений и их решения.
- Л.К.1.3. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Понятие и свойства ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капелли (без док-ва). Нахождение ранга матрицы методом Гаусса.
- Л.К.1.4. Векторы. Линейные действия над ними. Проекция вектора. Определение базиса. Разложение вектора по базисным векторам.
- Л.К.1.5. Скалярное и векторное произведение векторов, их свойства и применение.
- Л.К.1.6. Смешанное произведение векторов и его свойства. Понятие об уравнении линии.
- Л.К.1.7. Виды уравнения прямой на плоскости и в пространстве.
- Л.К.1.8. Виды уравнений плоскости.
- Л.К.1.9. Задачи на прямую и плоскость в пространстве.
- Л.К.1.10. Кривые и поверхности второго порядка, их канонические уравнения.

Блок 2.

Раздел 1.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. (30 часов, 1 . т. 1)

- Л.К.2.1. Вводная лекция. Область определения и способы задания функций. Виды функций.
- Л.К.2.2. Определение последовательности и ее предела. Виды последовательностей. Примеры.
- Л.К.2.3. Определения и геометрический смысл предела функции при $x \rightarrow a$. Примеры.
- Л.К.2.4. Бесконечно малые и бесконечно большие. Свойства б.м. Сравнение б.м.
- Л.К.2.5. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.
- Л.К.2.6. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций. Непрерывность основных элементарных функций.
- Л.К.2.7. Задачи, приводящие к определению производной. Ее геометрический и физический смысл. Непрерывность функции, имеющей производную. Производная обратной функции.

Блок 3.

- Л.К.2.8. Основные теоремы о производных. Производные основных элементарных функций.
- Л.К.2.9. Дифференцирование сложных, неявных, параметрических функций.
Логарифмическое дифференцирование.
- Л.К.2.10. Дифференциал функции, его свойства и применение.
- Л.К.2.11. Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа. Правило Лопиталю.
- Л.К.2.12. Необходимые и достаточные условия монотонности функции и экстремума.
- Л.К.2.13. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты.
- Л.К.2.14. Общая схема исследования функции.
- Л.К.2.15. Формула Тейлора и ее применение.

1 СЕМЕСТР

Перечень тем практических занятий.

В 1-ом семестре 25 практических занятий (50 часов)

Блок 1.

- ПР.1. Определители, применение свойств определителей к их вычислению
Формулы Крамера.
- ПР.2. Действия над матрицами. Матричный метод решения систем линейных уравнений. метод Гаусса.
- ПР.3. Ранг матрицы. Его применение к исследованию линейных систем.
Системы линейных однородных уравнений.
- ПР.4. Линейные действия над векторами. Линейно зависимые и линейно независимые совокупности векторов.
- ПР.5. Скалярное и векторное произведения. Их применения.
- ПР.6. Смешанное произведение векторов и его применение.
- ПР.7. Прямая на плоскости.
- ПР.8. Прямая и плоскость в пространстве.
- ПР.9. Прямая и плоскость в пространстве.
- ПР.10. Кривые 2-го порядка. Полярные координаты. Различные способы задания линий на плоскости.

Блок 2.

- ПР.11. Построение графиков и функций с помощью их преобразований. Пределы последовательности и функции. Нахождение их с помощью определений.
- ПР.12. Раскрытие неопределенностей с помощью алгебраических преобразований.
- ПР.13. Замечательные пределы.
- ПР.14. Замечательные пределы.
- ПР.15. Непрерывность функции, точки разрыва.
- ПР.16. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование сложных функций.
- ПР.17. Дифференцирование неявных и параметрических функций.
- ПР.18. Контрольная работа по пределам и дифференцированию.
- ПР.19. Дифференциал функции и его применение.
- ПР.1.20. Правило Лопиталя.
- ПР.1.21. Экстремум функции и определение интервалов монотонности функции.
- ПР.1.22. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты.
- ПР.1.23. Общая схема исследования функций и построения графиков.
- ПР.1.24. Прием КДЗ по исследованию функций.
- ПР.1.25. Формула Тейлора.

Темы контрольных домашних заданий.

Каждый студент в течение первого семестра выполняет три контрольных домашних заданий по литературе [8], [6], [13]

КОЗ 1 линейная алгебра [6]

КОЗ 2 пределы [8]

ВТОРОЙ СЕМЕСТР

Блок 1.

Раздел 3. Неопределенный интеграл (12 часов,[1]), [5])

- Л.К.3.1. Комплексные числа и действия над ними.
- Л.К.3.2. Неопределенный интеграл и первообразная. Свойства неопределенного интеграла
Основная таблица интегралов. Методы интегрирования: замена переменной и
интегрирование по частям.
- Л.К.3.3. Интегрирование рациональных функций. Разложение дробей на простейшие..
- Л.К.3.4. Интегрирование тригонометрических функций.
- Л.К.3.5. Интегрирование некоторых видов иррациональных функций.

Раздел 4. Определенный интеграл - 12 часов ([1], [5])

- Л.К.4.1. Определенный интеграл, его свойства и геометрический смысл.
- Л.К.4.2. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его производная.
Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.
- Л.К.4.3. Приближенное вычисление определенных интегралов.
- Л.К.4.4. Несобственные интегралы. Примеры.
- Л.К.4.5. Приложения определенного интеграла.
- Л.К.4.6. приложения определенного интеграла.

Блок 2.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (8 часов, [1], [5])

- Л.К5.1. Основные понятия функции нескольких переменных. Линии и поверхности
уровня. Частные производные и их геометрический смысл. Уравнения
касательной плоскости и нормали к поверхности.
- Л.К.5.2. Полный дифференциал функции двух переменных, его геометрический смысл
и применение. Частные и полная производные сложной функции . Свойства
инвариантности полного дифференциала. Частные производные неявных
функций.
- Л.К.5.3. Производная по направлению и градиент функции, их физический смысл
Понятие о частных производных высших порядков.
- Л.К.5.4. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные (без док-ва)
условия экстремума.

Блок 3.

Раздел 6. Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы (22 часа, [1] , [5])

- Л.К.6.1. Двойные интегралы. Определение, свойства и вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Применения двойных интегралов.
- Л.К.6.2. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
- Л.К.6.3. Определение и вычисление тройного интеграла в декартовых, сферических и цилиндрических координатах. Применения тройного интеграла.
- Л.К.6.4. Криволинейный интеграл по длине дуги.. Его определение, свойства, вычисление и применения.
- Л.К.6.5. Криволинейный интеграл по координатам. Его определение, свойства, вычисление и применения.
- Л.К.6.6. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла по координатам от линии интегрирования.
- Л.К.6.7. Поверхностный интеграл по площади поверхности. Его определение, вычисление и применения.
- Л.К.6.8. Поверхностный интеграл по координатам. Его определение и вычисление. Поток векторного поля.
- Л.К.6.9. Оператор Гамильтона и его реализация. Правила действия с оператором. Векторные диф.операции 1-го и 2-го порядка. Градиент, дивергенция, ротор.
- Л.К.6.10. Формула Стокса. Связь между формулами Грина и Стокса. Физический смысл формулы Стокса и ротора векторного поля.
- Л.К.6.11. Формула Остроградского. Физический смысл и дивергенция векторного поля.

2 СЕМЕСТР

Перечень тем практических занятий.

Во втором семестре 26 практических занятий (52 часа).

Блок 1.

- ПР.1. Действия над комплексными числами.
- ПР.2. Неопределенный интеграл. Его вычисление методом замены переменной, подведение под знак дифференциала.
- ПР.3. Замена переменной в неопределенном интеграле.
- ПР.4. Интегрирование по частям.
- ПР.5. Интегрирование рациональных функций.
- ПР.6. Интегрирование рациональных функций.
- ПР.7. Интегрирование тригонометрических функций.
- ПР.8. Интегрирование иррациональных функций.
- ПР.9. Заключительное занятие по интегрированию.

Блок 2.

- ПР.10. Вычисление определенных интегралов.
- ПР.11. несобственные интегралы.
- ПР.12. Приложение определенных интегралов.
- ПР.13. Приложение определенных интегралов.
- ПР.14. Вычисление частных производных
- ПР.15 Частные производные сложных и неявных функций. Производная по
- ПР.16. направлению и градиент.
- ПР.17. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Блок 3.

- ПР.18. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах
- ПР.19. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах.
- ПР.20. Вычисление тройных интегралов.
- ПР.21. Криволинейные интегралы по длине дуги и по координатам.
- ПР.22. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла по координатам от пути интегрирования.
- ПР.23. Контрольная работа по кратным и криволинейным интегралам.
- ПР.24. Поверхностные интегралы по площади поверхности.
- ПР.25. Поверхностные интегралы по координатам
- ПР.26 Прием КДЗ по кратным и криволинейным интегралам.

ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

Блок 1.

Раздел 7. Дифференциальные уравнения и их системы (26 часов, [2] ,[5])

- Л.К.7.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Основные понятия. Задача Коши. Поле направлений и изоклины. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
- Л.К.7.2. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения, приводящиеся к однородному.
- Л.К.7.3. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
- Л.К.7.4. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейно зависимые и линейно независимые частные решения. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения
- Л.К.7.5. Общие решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
- Л.К.7.6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными
- Л.К.7.7. коэффициентами и специальными правыми частями.
- Л.К.7.8. Метод вариации произвольных постоянных решения линейных дифференциальных уравнений высших порядков.
- Л.К.7.9. Применение теории линейных дифференциальных уравнений к исследованию механических колебаний. Резонанс.
- Л.К.7.10. Системы линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка с постоянными
- Л.К.7.11. коэффициентами. Нормальная система линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.
- Л.К.7.12. Приведение дифференциальных уравнений высших порядков к нормальной системе диф. уравнений и обратная задача.
- Л.К.7.13. Приближенные и численные методы решения дифференциальных уравнений.

Раздел 8. Ряды. (24 часа, [2], [11])

- Л.К.8.1. Числовые ряды. Основные понятия. Ряды с положительными членами. Необходимый признак сходимости и достаточный признак расходимости.
- Л.К.8.2. Признаки сравнения.
- Л.К.8.3. Достаточные признаки сходимости Даламбера и Коши. Интегральный Признак Коши.
- Л.К.8.4. Знакопеременяющиеся ряды. Признак Лейбница, оценка остатка ряда. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.
- Л.К.8.5. Функциональные ряды., область сходимости. Правильная сходимость функционального ряда. Степенные ряды. Общие определения. Теорема Абеля.

- Л.К.8.6. Интервал и радиус сходимости. Общие свойства степенных рядов.
- Л.К.8.7. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Условия разложения функций в ряд Тейлора. Остаточный член ряда Тейлора. Ряд Маклорена.
- Л.К.8.8. Ряды Маклорена для функций
Биномиальный ряд.
- Л.К.8.9. Приложения рядов Тейлора к приближенным вычислениям значений функции интегрированию функций и дифференциальных уравнений.
- Л.К.8.10. Гармонические колебаний. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье.
Теорема Дирихле (без док-ва)
- Л.К.8.11. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье в произвольном интервале. Разложение функций, заданных на полупериоде.
- Л.К.8.12. Интеграл Фурье.

3 СЕМЕСТР

Перечень тем практических занятий.

В третьем семестре 25 практических занятий (50 часов)

Блок 1.

- ПР.1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.
- ПР.2. Однородные дифференциальные уравнения и приводящие к ним.
- ПР.3. Линейные дифференциальные уравнения.
- ПР.4. Линейные дифференциальные уравнения.
- ПР.5. Разные виды дифференциальных уравнений 1-го порядка.
- ПР.6. Текстовые задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям 1-го порядка.
- ПР.7. Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков путем понижения порядка.

Блок 2.

- ПР.8. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
- ПР.9. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальными правыми частями.
- ПР.10. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальными правыми частями.
- ПР.11. Контрольная работа по дифференциальным уравнениям.
- ПР.12. Метод вариации произвольных постоянных.
- ПР.13. Системы дифференциальных уравнений.
- ПР.14. Системы дифференциальных уравнений.

Блок 3.

- ПР.15. Числовые ряды. Необходимые и достаточные признаки сходимости.
- ПР.16. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши.
- ПР.17. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши.
- ПР.18. Знакопеременные и знакопеременные ряды.
- ПР.19. Степенные ряды.
- ПР.20. Ряды Тейлора и Маклорена.
- ПР.21. Приложения рядов к приближенным вычислениям. Приближенное интегрирование с помощью рядов.
- ПР.22. Приближенное решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.
- ПР.23. Ряды Фурье. Период 2
- ПР.24. Ряды Фурье. Произвольный период.
- ПР.25. Контрольная работа по рядам.

Темы контрольных заданий.

Каждый студент в течение третьего семестра выполняет 3 контрольные домашние задания по литературе [10],[11]

КДЗ 1 Дифференциальные уравнения [10]

КДЗ 2 Числовые и степенные ряды [11]

КДЗ 3 Ряды Фурье [11]

ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР

Блок 1.

Раздел 9. Теория вероятностей (32 часа, [4])

- Л.К.9.1. Основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий. Вероятность и частота. Основные формулы комбинаторики.
- Л.К.9.2. Основные теоремы теории вероятностей.
- Л.К.9.3. Повторение испытаний. Локальная и интегральная теорема Лапласа.
- Л.К.9.4. Случайные величины. Законы распределения случайных величин. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок.
- Л.К.9.5. Плотность вероятности и ее свойства.
- Л.К.9.6. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Мода Медина.
- Л.К.9.7. Моменты. Дисперсия. Асимметрия и эксцесс распределения.
- Л.К.9.8. Основные законы распределения. Равномерное распределение. Распределение Бернулли и Пуассона.
- Л.К.9.9. Показательное распределение. Нормальный закон распределения. Функция Лапласа. Правило трех сигм.
- Л.К.9.10. Распределение Пирсона, Стьюдента и Фишера.

Блок 2.

- Л.К.9.11. Системы случайных величин. Функций распределения системы двух случайных величин и ее свойства.
- Л.К.9.12. Плотность распределения. Вероятность попадания случайной точки в пределы заданной области.
- Л.К.9.13. Условные законы распределения. Начальные и центральные моменты. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.
- Л.К.9.14. Условные математические ожидания. Регрессии.
- Л.К.9.15. Нормальный закон распределения для системы двух случайных величин. Вероятность попадания в прямоугольник со сторонами, параллельными главным осям рассеивания.
- Л.К.9.16. Закон больших чисел.

Блок 3.

Раздел 10. Математическая статистика (18 часов, [4])

- Л.К.10.1. Основные понятия и типичные задачи математической статистики. Статистические распределения выборки. Графическое изображение статистических данных выборки.
- Л.К.10.2. Точечные оценки параметров генеральной совокупности и их свойства.
- Л.К.10.3. Принцип практической уверенности. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Доверительный интервал для математического ожидания при большом и малом объемах выборки.

- Л.К.10.4. Статистическая проверка гипотез. Общая постановка задачи. Ошибки 1-го и 2-го типов.
- Л.К.10.5. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения по критерию «хи-квадрат» Пирсона.
- Л.К.10.6. Проверка гипотезы о показательном законе распределения по критерию «хи-квадрат» Пирсона.
- Л.К.10.7. Проверка гипотезы о среднем значении нормально распределенной генеральной совокупности в случае большой и малой выборки.
- Л.К.10.8. Сравнение двух средних нормальных совокупностей для случаев больших и малых независимых выборок.
- Л.К.10.9. Эмпирический корреляционный момент и коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции и однородности двух выборок.

4 СЕМЕСТР

Перечень тем практических занятий.

В четвёртом семестре 26 практических занятий (52 часа).

Блок 1.

- ПР.1. Алгебра событий. Классическая формула вероятности. Основные
- ПР.2. Формулы комбинаторики.
- ПР.3. Теорема сложения и умножения вероятностей.
- ПР.4. Формулы Бернулли, Пуассона и Лапласа.
- ПР.5. Дискретные случайные величины.
- ПР.6. Непрерывные случайные величины.
- ПР.7. Дискретные законы распределения и их характеристики.
- ПР.8. Непрерывные законы распределения и их характеристики.
- ПР.9. Показательное распределение
- ПР.10. Нормальное распределение.
- ПР.11. Распределение Пуассона.

Блок 2.

- ПР.12. Числовые характеристики случайных величин.
- ПР.13. Закон распределения вероятностей дискретной системы случайных величин.
- ПР.14. Функция распределения и плотность вероятности.
- ПР.15. Числовые характеристики систем случайных величин.
- ПР.16. Двумерные законы распределения.
- ПР.17. Функции случайных величин, их числовые характеристики.
- ПР.18. Закон больших чисел.

Блок 3.

- ПР.19. Графическое изображение выборочных данных. Числовые характеристики выборки.
- ПР.20. Оценки параметров распределений.
- ПР.21. Построение доверительных интервалов.
- ПР.22. Статистическая проверка гипотез о законе нормального распределения.
- ПР.23. Статистическая проверка гипотез о показательном законе распределения.
- ПР.24. Проверка гипотез о значимости выборочного коэффициента корреляции.
- ПР.25. Элементы линейного регрессионного анализа.
- ПР.26. Непараметрические методы статистики.

Темы контрольных домашних заданий.

Каждый студент в течение четвёртого семестра выполняет 3 контрольные домашние задания по литературе [4], [7]

КДЗ 1 Теория вероятностей [7]

КДЗ 2 Законы распределения случайных величин [7]

КДЗ 3 Математическая статистика [7]