АНО ВО «Международный банковский институт»

Методические рекомендации по освоению дисциплины «Математический анализ» обучающимися

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика
Квалификация выпускника: бакалавр

Санкт-Петербург
2017

Методические указания к самостоятельной работе обучающихся

Важной формой учебной работы студента является самостоятельная учебная работа по изучению дисциплины с применением ЭУМК.

Основные направления самостоятельной учебной работы студента:

- самостоятельная проработка лекционного материала по электронному учебному пособию;
- самоконтроль усвоения теоретического материала с использованием вопросов для самопроверки (имеются в конце каждой главы), а также компьютерного теста для самостоятельного тестирования (имеется в электронном учебном курсе к каждой теме);
- самостоятельная проработка решений типовых задач к каждой теме (типовые задачи (ТЗ) приведены в начале практикума к каждой главе);
- решение рекомендованных заданий практикумов по темам.

При изучении конкретных тем дисциплины «Математический анализ» студенту рекомендуется обратить особое внимание на следующие наиболее важные учебные вопросы.

<u>Тема 1. Множества и функции</u>

- из параграфа 1.1 – операции объединения, пересечения и разности множеств;
- из параграфа 1.3 – определение и способы задания функции;
- из параграфа 1.4 – основные свойства функций: монотонность, четность, периодичность;
- из параграфа 1.5 – понятия сложной и обратной функций, пример 1.5.1;
- из параграфа 1.6 – основные элементарные функции и их графики, действия с графиками;
- изучение типовых задач ТЗ 1.1 - ТЗ 1.4 из практикума по теме 1;
- решение заданий практикума по теме 1 (в «минимальной комплектации» это задания 1.2, 1.16, 1.18, 1.36, 1.40 и 1.41).

<u>Тема 2. Предел и непрерывность функции одной переменной</u>

- из параграфа 2.1 – понятие числовой последовательности и ее предела;
- из параграфа 2.2 – понятия бесконечно малой и бесконечно большой последовательностей и связь между ними (теорема 2.2.1);
- из параграфа 2.3 – арифметические свойства пределов последовательностей (теорема 2.3.1) пример 2.3.1;
- из параграфа 2.4 – понятие предела функции, пример 2.4.1;
- из параграфа 2.5 – арифметические свойства пределов функций (теорема 2.5.1) и предел элементарной функции (теорема 2.5.3), пример 2.5.1;
- из параграфа 2.7 – понятие числа «е» и натурального логарифма, замечательные пределы (теорема 2.7.2);
- из параграфа 2.8 – таблица эквивалентных функций, замена на эквивалентную при вычислении предела (теорема 2.8.1), пример 2.8.1;
- из параграфа 2.9 – понятие непрерывной в точке функции, точки разрыва функции и их классификация, примеры 2.9.1 - 2.9.3;

- из параграфа 2.10 – теорема 2.10.3 о непрерывности элементарных функций, пример 2.10.1;
- изучение типовых задач ТЗ 2.2 - ТЗ 2.9 из практикума по теме 2;
- решение заданий практикума по теме 2 (в «минимальной комплектации» это задания 2.1, 1.15, 2.19, 2.24, 2.27, 2.33, 2.36, 2.46, 2.51, 2.61, 2.62, 2.66, 2.68, 2.74).

Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

- из параграфа 3.1 – определение производной, ее геометрический смысл, дифференцируемость функции на промежутке, пример 3.1;
- из параграфа 3.2 –таблица производных основных элементарных функций, теорема 3.2.1 о дифференцировании суммы, произведения и частного функций, пример 3.2.1;
- из параграфа 3.3 – теорема о дифференцировании сложной функции, пример 3.3.1;
- из параграфа 3.4 – понятие дифференциала функции и теорема 3.4.1 о связи дифференциала с приращением функции;
- из параграфа 3.6 – понятие эластичности функции в точке;
- из параграфа 3.7 – определение производных высших порядков, примеры 3.7.1, 3.7.2;
- из параграфа 3.8 – правило Лопиталя, пример 3.8.1;
- изучение типовых задач ТЗ 3.1 - ТЗ 3.8 из практикума по теме 3;
- решение заданий практикума по теме 2 (в «минимальной комплектации» это задания 3.2, 3.6, 3.8, 3.9, 3.11, 3.12, 3.17, 3.24, 3.31, 3.42, 3.43, 3.44).

Тема 4. Использование производных для исследования функции и построения ее графика

- из параграфа 4.1 – достаточные условия монотонности функции (теорема 4.1.2) необходимые и достаточные условия экстремума функции (теоремы 4.1.4 и 4.1.5), пример 4.1.2;
- из параграфа 4.2 – теорема 4.2.1 о необходимых и достаточных условиях выпуклости функции, теорема 4.2.2 о наибольшем (наименьшем) значении выпуклой функции, понятие точки перегиба функции и достаточное условие ее существования (теорема 4.2.3);
- из параграфа 4.3 – понятие асимптоты графика функции, достаточные условия существования вертикальной и наклонной асимптот;
- из параграфа 4.4 – схема полного исследования функции одной переменной и построения ее графика;
- изучение типовой задачи ТЗ 4.1 из практикума по теме 4.
- решение заданий практикума по теме 2 (в «минимальной комплектации» это задания 4.1, 4.6, 4.11, 4.17, 4.23).

Тема 5. Неопределенный интеграл

- из параграфа 5.1 – определение первообразной, понятие неопределенного интеграла, его свойства, таблица неопределенных интегралов, примеры 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3;

- из параграфа 5.2 – теорема 5.2.1 о замене переменной в неопределенном интеграле, примеры 5.2.1, 5.2.2, теорема 5.2.2 об интегрировании по частям, пример 5.2.3;
- из параграфа 5.3 – понятие простейших рациональных дробей и их интегрирование, метод интегрирования правильной рациональной дроби разложением ее на сумму простейших рациональных дробей, пример 5.3.1;
- из параграфа 5.4 – интегрирование некоторых классов функций, содержащих иррациональность, примеры 5.4.1, 5.4.2;
- изучение типовых задач ТЗ 5.1 - ТЗ 5.6 из практикума по теме 5;
- решение заданий практикума по теме 5 (в «минимальной комплектации» это задания 5.1, 5.4, 5.6, 5.12, 5.13, 5.18, 5.19, 5.41, 5.42, 5.51).

Тема 6. Определенный интеграл

- из параграфа 6.1 – понятие определенного интеграла, теорема 6.1.1 о достаточных условиях интегрируемости функции, геометрический смысл определенного интеграла;
- из параграфа 6.2 – основные свойства определенного интеграла (до теоремы 6.2.1);
- из параграфа 6.3 – основная теорема интегрального исчисления (теорема 6.3.2), пример 6.3.1;
- из параграфа 6.4 – теорема 6.4.1 о замене переменной в определенном интеграле, теорема 6.4.2 об интегрировании по частям в определенном интеграле, примеры 6.4.1, 6.4.2;
- из параграфа 6.5 – теорема 6.5.1 о вычислении площади плоской фигуры, пример 6.5.1;
- из параграфа 6.6 – определение несобственного интеграла по бесконечному промежутку интегрирования, пример 6.6.1, понятие несобственного интеграла по конечному промежутку интегрирования, пример 6.6.2.

Тема 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

- из параграфа 5.1 –понятия арифметического n-мерного пространства, расстояния между точками в пространстве R^n, окрестности точки в R^n;
- из параграфа 7.2 – определение функции n переменных, примеры таких функций;
- из параграфа 7.3– понятия предела функции n переменных, непрерывности функции нескольких переменных в точке и на множестве;
- из параграфа 7.4 –частные производные функции нескольких переменных, теорема 7.4.1 о смешанных производных, пример 7.4.1, понятие эластичности функции нескольких переменных по фиксированной переменной, пример 7.4.3;
- из параграфа 7.7 – понятия производной по направлению и градиента функции нескольких переменных, теорема 7.7.1 о вычислении производной по направлению, пример 7.7.2;
- из параграфа 7.9 – определение точки экстремума функции нескольких переменных, теорема 7.9.1 о необходимых условиях экстремума функции нескольких переменных и теорема 7.9.3 о достаточных условиях экстремума функции двух переменных, примеры 7.9.1 – 7.9.3;

- из параграфа 7.11 – алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных, пример 7.11.1.

Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения

- из параграфа 8.1 – понятия дифференциального уравнения первого порядка, его решения, его общего, частного и особого решений, задачи Коши;
- из параграфа 8.2 – определение дифференциального уравнения первого порядка с разделенными переменными и теорема 8.2.2 о его общем интеграле, дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными и метод его интегрирования, пример 8.2.3;
- из параграфа 8.3 – определение однородного дифференциального уравнения первого порядка и метод его интегрирования, пример 8.3.1;
- из параграфа 8.4 – определение линейного дифференциального уравнения первого порядка, теорема 8.4.1 об общем решении линейного однородного дифференциального уравнения первого порядка, пример 8.4.1, теорема 8.4.2 о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения первого порядка, метод Лагранжа нахождения частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения первого порядка, пример 8.4.3;
- из параграфа 8.5 – понятия дифференциального уравнения n-ого порядка, его решения, его общего, частного и особого решений, пример 8.5.1;
- из параграфа 8.6 – алгоритм нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, пример 8.6.3, теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n-ого порядка, метод вариации произвольных постоянных для нахождения его частного решения, пример 8.6.4.

Тема 9. Числовые ряды. Степенные ряды

- из параграфа 9.1 –понятие числового ряда, сумма числового ряда, пример 9.1.1, теорема 9.1.1 о сумме бесконечной геометрической прогрессии, свойства сходящихся числовых рядов, пример 9.1.3;
- из параграфа 9.2 –теорема 9.2.1 о необходимом условии сходимости ряда, пример 9.2.1;
- из параграфа 9.3 – теорема 9.3.2 о предельном признаке сравнения для рядов с положительными членами, условие сходимости обобщенного гармонического ряда, примеры 9.3.2, 9.3.3, признак Даламбера (теорема 9.3.3), пример 9.3.4;
- из параграфа 9.4 – понятие об абсолютной и условной сходимости знакопеременного ряда, пример 9.4.1, признак Лейбница, пример 9.4.2;
- из параграфа 9.5 – понятие степенного ряда и его области сходимости, определение радиуса сходимости степенного ряда и теорема 9.5.2 о его вычислении, пример 9.5.2;
- из параграфа 9.6 – определение рядов Тейлора и Маклорена, теорема 9.6.2 о единственности разложения функции в степенной ряд, пример 9.6.2;
- из параграфа 9.7 – формулы разложения некоторых элементарных функций в степенные ряды.