Министерство образования Республики Беларусь
Учебно - методическое объединение высших учебных заведений
Республики Беларусь по педагогическому образованию

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь
______________ А.И. Жук
11.11.2008

Регистрационный № ТД-А 048 / тип.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Типовая учебная программа для высших учебных заведений
по специальностям:
1-02 05 02 Физика;
1-02 05 04 Физика. Дополнительная специальность
(1-02 05 04-02 Физика. Информатика;
1-02 05 04-03 Физика. Трудовое обучение;
1-02 05 04-04 Физика. Техническое творчество)

СОГЛАСОВАНО
Председатель учебно-методического
объединения высших учебных
заведений Республики Беларусь по
педагогическому образованию
______________ П.Д. Кухарчик
29.05.08

СОГЛАСОВАНО
Первый проректор
Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»
______________ И.В. Казакова
29.10.2008

Начальник Управления высшего и
среднего специального образования
______________ Ю.И. Миксюк

Эксперт–нормоконтролер
Машир Н.П. Маширова
29.10.2008

Минск 2008

СОСТАВИТЕЛИ:

СИ. Василец, доцент кафедры математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук, доцент;

И.В. Кирюшин, доцент кафедры математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук;

В.А. Шилинец, доцент кафедры математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук, доцент;

П.И. Кибалко, заведующий кафедрой математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат педагогических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра теории функций Белорусского государственного университета;

В.Н. Русак, профессор кафедры высшей математики Белорусского государственного университета; доктор физико-математических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 10 от 17 апреля 2008 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 4 от 15 мая 2008 г.);

Научно-методическим советом по физико-математическому образованию и технологии учебно-методического объединения высших учебных заведений Республики Беларусь по педагогическому образованию (протокол № 2 от 16 мая 2008 г.)

Ответственный за выпуск: СИ. Василец

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения дисциплины «Математический анализ»

Актуальность изучения дисциплины «Математический анализ» связана с его ролью в современном естествознании. С помощью понятий математического анализа - функции, предела, производной, интеграла, ряда - формулируются основные физические законы. Основу математического анализа составляет аппарат дифференциального и интегрального исчисления, который широко используется в различных отраслях современной науки. Без указанных понятий невозможно изучение других разделов высшей математики и дисциплин, предусмотренных учебным планом специальности.

В дисциплине «Математический анализ» органично сочетаются теоретические и прикладные аспекты математики, возможности ее использования при решении различных физических задач. В частности, изучение основных понятий анализа - предела функции, производной, различных типов интегралов - начинается с рассмотрения геометрических и физических задач, которые приводят к указанным понятиям.

Цели и задачи учебной дисциплины

Изучение дисциплины «Математический анализ» предполагает следующие цели:

- научное обоснование понятий и методов математического анализа, формирование и развитие системных знаний о роли и месте математического анализа;
- овладение математическими знаниями, необходимыми для изучения общей и теоретической физики, смежных математических дисциплин;
- формирование представлений о понятиях и методах математики, как об одном из основных аппаратов современного естествознания.

В процессе изучения дисциплины «Математического анализа» решаются задачи:

- формирование знаний об основных математических понятиях и методах;
- выработка умений использования методов математического анализа при решении математических задач и задач естествознания.

Требования к усвоению учебной дисциплины

Студент должен

знать:

- содержание основных разделов математического анализа;
- методы математического анализа;
- научное обоснование понятий математического анализа, обеспечивающее глубокое понимание основ анализа, составляющих школьный курс математики;
- методологические и методические проблемы, возникающие при изучении анализа в рамках школьного курса математики;

- основные понятия и методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений;
- сущность метода математического моделирования;

уметь:

- вычислять пределы последовательностей и функций;
- исследовать функции и строить их графики;
- дифференцировать и интегрировать функции одной и нескольких переменных;
- решать обыкновенные дифференциальные уравнения;
- находить разложения функций в степенные ряды;
- применять ряды к приближенным вычислениям;
- применять аппарат математического анализа при решении прикладных задач и задач естествознания.

Структура содержания учебной дисциплины

На изучение дисциплины «Математический анализ» типовым учебным планом предусмотрено 668 часов, из них 300 аудиторных, в том числе, лекций — 150, практических занятий — 150.

Структура содержания дисциплины «Математический анализ» построена на основе конкретных разделов: введение в математческий анализ; дифференциальное исчисление функции одной переменной; интегральное исчисление функции одной переменной; дифференциальное исчисление функции нескольких переменных; обыкновенные дифференциальные уравнения; интегральное исчисление функции нескольких переменных; числовые и функциональные ряды; элементы теории аналитических функций.

Программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования по специальностям: 1-02 05 02 Физика; 1-02 05 04 Физика. Дополнительная специальность: (1-02 05 04-02 Физика. Информатика; 1-02 05 04-03 Физика. Трудовое обучение; 1-02 05 04-04 Физика. Техническое творчество) и рассчитана на изучение дисциплины «Математический анализ» в течение первых четырех семестров обучения. Причем основным математическим аппаратом, необходимым для изучения раздела «Механика» курса общей физики студенты овладевают к началу второго семестра.

Данная программа является основным документом, который определяет объем и содержание дисциплины «Математический анализ» для студентов специальностей: 1-02 05 02 Физика; 1-02 05 04 Физика. Дополнительная специальность: (1-02 05 04-02 Физика. Информатика; 1-02 05 04-03 Физика. Трудовое обучение; 1-02 05 04-04 Физика. Техническое творчество) педагогических высших учебных заведений. На ее основе в каждом высшем учебном заведении кафедрами (факультетами) разрабатываются учебные программы. Кафедры (факультеты) могут распределять учебные часы по темам дисциплины, изменять порядок изучения программного материала. Отдельные вопросы программы по решению кафедр могут выноситься для самостоятельного изучения студентами или рассматриваться только на практических занятиях.

Организация учебного процесса

Основная часть теоретического материала (понятия, определения, формулы и теоремы) рассматриваются на лекциях. При этом программа построена так, что основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной рассматриваются достаточно подробно, со строгими доказательствами. Затем, при изучении соответствующих тем для функции нескольких переменных, можно часть теоретического материала излагать без строгих доказательств, ссылаясь на аналогичные теоремы и примеры для функций одной переменной.

В лекционном курсе следует по мере необходимости использовать современные компьютерные технологии и технические средства обучения, прежде всего, при изучении геометрических приложений. Это будет способствовать лучшему пониманию теории и развитию у студентов пространственного воображения.

Практические занятия должны быть направлены на закрепление теоретического материала, приобретение студентами навыков практического использования полученных теоретических знаний при решении конкретных математических задач. Методика их организации и проведения должна содействовать развитию индивидуально-творческих способностей каждого студента и приобретению навыков самостоятельной работы.

Программный материал должен излагаться на доступном уровне, на основе современных методик и технологий обучения. Особое внимание следует уделять вопросам использования понятий и формул математического анализа при решении физических и других задач естествознания.

Самостоятельная работа студентов

Содержание и формы контролируемой самостоятельной работы студентов разрабатываются соответствующими кафедрами вуза в соответствии с целями и задачами подготовки специалистов.

Особое внимание необходимо обращать на организацию индивидуальной самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя. Она должна проводиться с учетом индивидуальных особенностей каждого студента и направляться на развитие их творческо-познавательных способностей. В учебных программах по возможности необходимо предусматривать занятия в компьютерных классах (в том числе и компьютерное тестирование).

Диагностика компетенций студента

Дисциплина «Математический анализ» преподается, как правило, в 1-4 семестрах. В течение каждого семестра рекомендуется проводить коллоквиумы, контрольные работы. Коллоквиумы должны быть направлены на реализацию в большей степени обучающего, чем контролирующего компонента.

Рекомендуется предусмотреть возможность проведения индивидуальных консультаций не только перед экзаменом, но и в течение семестра, чтобы повысить качество усвоения материала, в том числе выделенного для самостоятельного изучения.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№№	Наименование раздела, темы	Всего часов	Лекции	Практические занятия
1	2	3	4	5
1.	**Введение в математический анализ**	36	18	18
1.1	Множество	4	2	2
1.2	Функция	4	2	2
1.3	Предел числовой последовательности	8	4	4
1.4	Предел функции	8	4	4
1.5	Непрерывность функции	8	4	4
1.6	Элементарные функции	4	2	2
2.	**Дифференциальное исчисление функции одной переменной**	40	20	20
2.1	Производная	16	8	8
2.2	Дифференциал	8	4	4
2.3	Применение дифференциального исчисления	16	8	8
3.	**Интегральное исчисление функции одной переменной**	60	30	30
3.1	Неопределенный интеграл	22	10	12
3.2	Определенный интеграл	16	10	6
3.3	Несобственный интеграл	8	4	4
3.4	Приложения определенного интеграла	14	6	8
4.	**Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных**	16	8	8
4.1	Функция нескольких переменных	4	2	2
4.2	Частные производные и дифференциал	7	4	3
4.3	Экстремум функции нескольких переменных	5	2	3
5.	**Обыкновенные дифференциальные уравнения**	28	14	14
5.1	Дифференциальные уравнения первого порядка	12	6	6
5.2	Дифференциальные уравнения высшего порядка	16	8	8
6.	**Интегральное исчисление функции нескольких переменных**	24	12	12

1	2	3	4	5
6.1	Кратные интегралы	16	8	8
6.2	Криволинейный интеграл	8	4	4
7.	**Элементы теории поля**	20	10	10
7.1	Основные понятия и дифференциальные операторы теории поля	8	4	4
7.2	Основные интегральные формулы теории поля	12	6	6
8.	**Ряды**	48	24	24
8.1	Числовые ряды	16	8	8
8.2	Функциональные ряды	10	6	4
8.3	Ряд Тейлора и разложение элементарных функций	10	4	6
8.4	Тригонометрические ряды	12	6	6
9.	**Элементы теории аналитических функций**	28	14	14
9.1	Функции комплексной переменной	12	6	6
9.2	Интегралы и ряды в комплексной области	16	8	8
	Всего	300	150	150

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение в математический анализ

1.1. Множество. Символика математической логики. Множества и элементарные операции над множествами. Вещественные числа и их свойства. Представление вещественных чисел на прямой. Абсолютные величины, свойства абсолютных величин. Ограниченные числовые множества. Точные грани числовых множеств. Расширенное множество действительных чисел.

1.2. Функция. Понятие функции. Сужение функции. Способы задания функций. Простейшая классификация функций (четные, нечетные, периодические, монотонные, ограниченные, неограниченные). Понятие обратной и сложной функции.

1.3. Предел числовой последовательности. Числовая последовательность. Понятие предела числовой последовательности. Единственность предела последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности. Ограниченность последовательности, имеющей предел. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими последовательностями. Теорема о предельном переходе в неравенствах. Теорема о пределе промежуточной последовательности. Предел суммы, произведения и частного двух последовательностей. Раскрытие неопределенностей. Существование предела у монотонной ограниченной последовательности. Число *e*. Натуральные логарифмы. Принцип вложенных отрезков. Понятие подпоследовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши существования предела последовательности.

1.4. Предел функции. Понятие предела функции в точке по Гейне и Коши. Предел функции на бесконечности. Основные теоремы о пределах функций. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых функций. Односторонние пределы функции. Первый и второй замечательные пределы. Понятие о пределе функции по множеству.

1.5. Непрерывность функции. Понятие непрерывности функции в точке, по множеству. Непрерывность суммы, произведения и частного. Непрерывность сложной функции. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций непрерывных на отрезке. Приближенное решение уравнений. Существование и непрерывность обратной функции.

1.6. Элементарные функции. Рациональные функции и их непрерывность. Степенная, показательная и логарифмическая функции, их свойства. Тригонометрические функции и их свойства. Гармонические колебания, частота и амплитуда. Построение графиков элементарных функций.

2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

2.1. Производная. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Непрерывность функции, имеющей производную. Односторонние производные. Геометрический и механический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Производная обратной функции. Теорема о производной суммы, произведения и частного.

Производная сложной функции. Таблица производных. Производные высшего порядка. Механический смысл производной второго порядка. Дифференцирование функций, заданных параметрически.

2.2. Дифференциал. Дифференцируемость функции. Определение дифференциала и его геометрический смысл. Дифференциал суммы, произведения и частного. Дифференциал сложной функции. Дифференциалы высшего порядка. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Применение дифференциала для приближенных вычислений.

2.3. Применение дифференциального исчисления. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя. Формула Тейлора с остатком в форме Пеано, Лагранжа, Коши. Формулы Тейлора для важнейших элементарных функций. Применение основных теорем дифференциального исчисления и формулы Тейлора для исследования функции (монотонность, экстремум, наибольшее и наименьшее значения, выпуклость и вогнутость, точки перегиба). Нахождение асимптот функции. Схема исследования функции и построения ее графика.

3. Интегральное исчисление функции одной переменной

3.1. Неопределенный интеграл. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование с помощью замены переменной и по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональных функций. Подстановки Эйлера. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование простейших трансцендентных функций. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.

3.2. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Необходимое условие интегрируемости функции на отрезке. Суммы Дарбу. Условия существования определенного интеграла. Классы интегрируемых функций. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Существование первообразной для непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям. Приближенное вычисление определенного интеграла (формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона).

3.3. Несобственный интеграл. Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Несобственный интеграл от неограниченных на отрезке интегрирования функций.

3.4. Приложения определенного интеграла. Площадь плоских фигур в прямоугольных и полярных координатах. Вычисление объема тел по известным площадям поперечных сечений. Объем тела вращения. Принцип Кавальери. Длина дуги, дифференциал дуги. Площадь поверхности вращения. Вычисление статических моментов и координат центра тяжести материальной кривой и плоской фигуры. Теоремы Гюльдена.

4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

4.1. Функция нескольких переменных. Арифметическое и-мерное пространство. Ограниченные и замкнутые множества. Связность. Понятие области. Граница области. Определение функции двух и нескольких переменных. График функции двух переменных. Линии уровня. Предел и непрерывность. Свойства непрерывной функции двух и нескольких переменных.

4.2. Частные производные и дифференциал. Частные производные и их геометрический смысл. Дифференцируемость и полный дифференциал. Достаточное условие дифференцируемости. Дифференцирование сложной функции. Неявная функция одной и нескольких переменных. Существование неявной функции. Дифференцирование неявной функции. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. Частные производные и дифференциалы высшего порядка. Формула Тейлора для функции двух переменных.

4.3. Экстремум функции нескольких переменных. Понятие максимума и минимума функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума функции двух переменных (без доказательства). Условный экстремум.

5. Обыкновенные дифференциальные уравнения

5.1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи, приводящие к дифференциальному уравнению. Начальные условия. Дифференциальное уравнение первого порядка как поле направлений. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка (без доказательства). Понятие общего решения. Понятие особого решения. Уравнения первого порядка, разрешаемые относительно производной (с разделенными переменными, с разделяющимися переменными, в полных дифференциалах). Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

5.2. Дифференциальные уравнения высшего порядка. Общий вид. Случаи понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Фундаментальная система решений. Решение дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Нахождение частных решений неоднородного уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.

6. Интегральное исчисление функции нескольких переменных

6.1. Кратные интегралы. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла и его свойства. Вычисление двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Вычисление площади поверхности с помощью двойного интеграла. Приложение двойного интеграла к вычислению статических моментов. Вычисление координат центра тяжести и моментов инерции плоской фигуры. Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.

6.2. Криволинейный интеграл. Задача о работе переменной силы вдоль криволинейного пути. Криволинейный интеграл по координатам и его свойства.

Вычисление криволинейного интеграла по координатам. Формула Грина и следствия из нее. Понятие криволинейного интеграла по длине дуги и его геометрический смысл. Вычисление криволинейного интеграла по длине дуги.

7. Элементы теории поля

7.1. Основные понятия и дифференциальные операторы теории поля.

Понятия скалярного и векторного поля. Градиент скалярного поля. Дивергенция и ротор векторного поля. Повторные операции теории поля.

7.2. Основные интегральные формулы теории поля. Криволинейный интеграл по замкнутому контуру. Циркуляция векторного поля. Понятие о поверхностных интегралах, сведение их к двойному интегралу. Поток векторного поля через поверхность. Формула Стокса и ее векторный вид. Формула Остроградского-Таусса. Физический смысл дивергенции и ротора.

8. Ряды

8.1. Числовые ряды. Понятие числового ряда, частичная сумма ряда, сумма и остаток ряда, сходимость и расходимость ряда. Ряд, состоящий из членов геометрической прогрессии. Гармонический ряд. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимое и достаточное условия сходимости ряда (критерий Коши). Необходимое условие сходимости. Положительные ряды. Необходимое и достаточное условия сходимости положительного ряда. Достаточные условия сходимости положительных рядов (признаки сравнения, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак Коши). Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница и следствия из нее. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Сочетательное и переместительное свойства рядов. Умножение рядов.

8.2. Функциональные ряды. Функциональная последовательность и функциональный ряд. Равномерная сходимость. Признаки равномерной сходимости и абсолютной сходимости. Теорема о непрерывности суммы функционального ряда. Почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов. Степенные ряды. Понятие степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости. Равномерная и абсолютная сходимость степенного ряда. Непрерывность суммы степенного ряда. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов.

8.3. Ряд Тейлора и разложение элементарных функций. Ряд Тейлора. Условия разложения функций в ряд Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Тейлора. Вычисление логарифмов и значений тригонометрических функций. Биномиальный ряд. Формула Ньютона. Вычисление числа e.

8.4. Тригонометрические ряды. Тригонометрический ряд и ортогональная система функций. Ряд Фурье. Ряд Фурье четной и нечетной функции. Достаточное условие разложения функции в тригонометрический ряд Фурье. Разложение функции, заданной на произвольном симметричном промежутке. Ряд Фурье по заданной произвольной ортогональной системе функций, сходимость в среднем и точечная сходимость. Коэффициенты и полиномы Фурье, среднее квадратическое приближение. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля. Понятие об интеграле Фурье.

9. Элементы теории аналитических функций

9.1. Функции комплексной переменной. Комплексные числа и операции над ними. Функции комплексной переменной. Производная функции комплексной переменной. Условия дифференцируемости Коши-Римана. Понятие аналитической функции. Элементарные функции комплексной переменной. Понятие о конформном отображении.

9.2. Интегралы и ряды в комплексной области. Интеграл от функции комплексной переменной. Интегральная теорема Коши. Формула Коши. Разложение аналитической функции в ряд Тейлора. Ряд Лорана. Классификация изолированных особых точек. Вычеты аналитической функции их вычисление. Приложение теории вычетов к вычислению интегралов.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2 т. Т.1 - М.: Физматлит, 2002 - 416 с. Т. 2 - М.: Физматлит, 2002 - 440 с.
2. Бохан К.А. и др. Курс математического анализа. Учеб. пособие для студентов-заочников физ.-мат. фак-тов пед. ин-тов / Под ред. проф. Б.З. Вулиха. В 2-х т. Т 1 - М: Просвещение, 1972. - 511 с. Т2 - М.: Просвещение, 1972.- 439 с.
3. Тер-Крикоров А. М., Шабунин М. И. Курс математического анализа: Учеб. пособ. для вузов- М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988- 816 с.
4. ИльинВ.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. В 2 ч. Ч. I-М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1982-616 с. Ч. П.-М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1980.-448 с.
5. Уваренков И. М., Маллер М. 3. Курс математического анализа. В 2 т. Т. I-М.: Просвещение, 1966-640 с. Т. П.-М.: Просвещение, 1976-479 с.
6. Дадаян А.А., Дударенко В.А., Математический анализ: Учеб. пособие-Мн.: Вышэйшая школа, 1990-428 с.
7. Бугров Я.С., Никольский СМ. Высшая математика. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного: Учебник для вузов.- Ростов н/Д: Изд-во «Феникс», 1998.-512 с.
8. Матвеев Н.М. Дифференциальные уравнения: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец.- М.: Просвещение, 1988- 256 с.
9. Стельмашук Н.Т., Шилинец В.А. Элементы теории аналитических функций. Мн., ДизайнПРО., 1997. 192 с.
10. Маркушевич А.И., Маркушевич Л.А. Введение в теорию аналитических функций. М.: Просвещение, 1977. - 320 с.
11. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: Учеб. пособ. для вузов-М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. - 624 с.
12. Кудрявцев Л. Д., Кутасов А. Д., Чехлов В. И., Шабунин М. И. Сборник задач по математическому анализу. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость: Учебное пособие / Под ред. Л.Д. Кудрявцева-М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1984.-592 с.
13. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А. Д., Чехлов В.И., Шабунин М. И. Сборник задач по математическому анализу. Функции нескольких переменных: Учебное пособие / Под ред. Л.Д. Кудрявцева- СПб.: ИЧП «Кристалл», 1994. - 496 с.
14. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Интегралы. Ряды: Учеб. пособие для вузов / Под ред. Л.Д. Кудрявцева-М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986-528 с.

Дополнительная:

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для вузов. В 2 т. Т.1 - М.: Наука, 1978 - 456 с. Т. 2 - М.:Наука, 1976 - 576 с.
2. Свешников А.Г., Тихонов А.Н. Теория функций комплексной переменной. М.: Наука, 1974.-314 с.

3. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие для вузов-М.: Наука. Глав. ред. физ-мат. лит., 1985. -384 с.

4. Давыдов Н.А. и др. Сборник задач по математическому анализу. М.: Просвещение, 1973.-256 с.

5. Матвеев Н.М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям: Для вузов-Мн.: Выш. шк., 1987.-319 с.

6. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. М.: Высшая школа, 2002. - 304 с.