

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Факультет математики, информационных и авиационных технологий

Бурмистровой В.Г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

по направлениям бакалавриата 28.03.02 «Наноинженерия», 27.02.02 «Управлением
качества», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 21.03.01 «Нефтегазовое дело»,
27.03.05 «Инноватика», 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Ульяновск, 2020

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математический анализ» по направлению бакалавриата 28.03.02 «Наноинженерия», 27.02.02 «Управлением качества», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 27.03.05 «Инноватика», 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» / Бурмистрова В.Г. – Ульяновск: УлГУ, 2020.

Настоящие методические указания предназначены в помощь студентам очной формы обучения по направлению бакалавриата 28.03.02 «Наноинженерия», 27.02.02 «Управлением качества», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 27.03.05 «Инноватика», 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» для самостоятельной работы по дисциплине «Математический анализ». В пособии представлена литература по дисциплине, основные темы курса и рекомендации по самостоятельному изучению теоретического и практического материала.

Методические указания будут полезны студентам при подготовке к лекционным и практическим занятиям и промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Рекомендовано к введению в образовательный процесс Ученым Советом Факультета математики, информационных и авиационных технологий УлГУ (протокол № 6/20 от 22 сентября 2020 г.).

1. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 1 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1981. – 544 с.
2. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 2 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1984. – 640 с.
3. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1990. – 624 с. – ISBN 5-02-014505-X.
4. Виноградова, И.А. Математический анализ в задачах и упражнениях : учебное пособие для вузов / И.А. Виноградова, С.Н. Олехник, В.А. Садовничий. – М. : МГУ, 1991. – 352 с. – ISBN 5-211-01559-2.
5. Штраус, Л.А. Пределы: методические указания для студентов факультета математики и информационных технологий и факультета управления / Л.А. Штраус, И.В. Баринаова. – Ульяновск : УлГУ, 2012. – 32 с. – URL: <ftp://10.2.96.134/Text/Shtraus1.pdf>.
6. Штраус, Л.А. Дифференцирование и исследование функций : учебно-методические указания / Л.А. Штраус, И.В. Баринаова. – Ульяновск : УлГУ, 2010. – 30 с. – URL: <ftp://10.2.5.225/FullText/Text/Shtraus.pdf>.
7. Кемер, А.Р. Интегралы: учебно-методическое пособие. Ч. 1 : Неопределенный интеграл / А.Р. Кемер. – Ульяновск : УлГУ, 2011. – 38 с.
8. Кемер, А.Р. Числовые и функциональные ряды : учебно-методическое пособие для информ. специальностей / А.Р. Кемер. – Ульяновск : УлГУ, 2007. – 63 с. – URL: <ftp://10.2.5.225/FullText/Text/kemer.pdf>.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1) Раздел 1. Введение в математический анализ

Тема 1. Множества и функции.

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 1 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1981. – 544 с.: С. 17–22 чтение теории, С. 22–23 решение задач; С. 23–34 чтение теории, С. 34–36 решение задач.
2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1990. – 624 с. – ISBN 5-02-014505-X: С. 26–27 чтение теории, С. 27–34 решение задач; С. 35 чтение теории, С. 35–47 решение задач.

Тема 2. Поле действительных чисел.

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 1 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1981. – 544 с.: С. 44–75 чтение теории, С. 75–79 решение задач; С. 79–81 чтение теории, С. 81–82 решение задач; С. 82–85 чтение теории, С. 85–86 решение задач.
2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1990. – 624 с. – ISBN 5-02-014505-X: С. 7–8 чтение теории, С. 8–12 решение задач.

Тема 3. Предел последовательности.

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 1 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1981. – 544 с.: С. 87–104 чтение теории, С. 114–117 решение задач.
2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное

пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1990. – 624 с. – ISBN 5-02-014505-X: С. 12–13 чтение теории, С. 13–26 решение задач.

3. Штраус, Л.А. Пределы: методические указания для студентов факультета математики и информационных технологий и факультета управления / Л.А. Штраус, И.В. Барина. – Ульяновск : УлГУ, 2012. – 32 с. – URL: <ftp://10.2.96.134/Text/Shtraus1.pdf>: С. 4–14 решение задач.

Тема 4. Предел функции.

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 1 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1981. – 544 с.: С. 117–157 чтение теории, С. 157–159 решение задач.

2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1990. – 624 с. – ISBN 5-02-014505-X: С. 47–49 чтение теории, С. 49–72 решение задач; С. 72–73 чтение теории, С. 73–77 решение задач.

3. Штраус, Л.А. Пределы: методические указания для студентов факультета математики и информационных технологий и факультета управления / Л.А. Штраус, И.В. Барина. – Ульяновск : УлГУ, 2012. – 32 с. – URL: <ftp://10.2.96.134/Text/Shtraus1.pdf>: С. 14–26 решение задач.

Тема 5. Непрерывные функции.

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 1 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1981. – 544 с.: С. 160–178 чтение теории, С. 179–181 решение задач.

2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1990. – 624 с. – ISBN 5-02-014505-X: С. 77–78 чтение теории, С. 78–87 решение задач; С. 87 чтение теории, С. 88–90 решение задач; С. 90 чтение теории, С. 91–95 решение задач.

3. Штраус, Л.А. Пределы: методические указания для студентов факультета математики и информационных технологий и факультета управления / Л.А. Штраус, И.В. Барина. – Ульяновск : УлГУ, 2012. – 32 с. – URL: <ftp://10.2.96.134/Text/Shtraus1.pdf>: С. 27–32 решение задач.

2) Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Тема 6. Дифференцируемые функции.

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 1 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1981. – 544 с.: С. 182–200 чтение теории, С. 200–201 решение задач; С. 201–221 чтение теории, С. 221 решение задач.

2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1990. – 624 с. – ISBN 5-02-014505-X: С. 96–97 чтение теории, С. 98–114 решение задач; С. 114–115 чтение теории, С. 115–116 решение задач; С. 117 чтение теории, С. 117–120 решение задач; С. 120–121 чтение теории, С. 121–124 решение задач; С. 124–125 чтение теории, С. 125–134 решение задач.

3. Штраус, Л.А. Дифференцирование и исследование функций : учебно-методические указания / Л.А. Штраус, И.В. Барина. – Ульяновск : УлГУ, 2010. – 30 с. – URL: <ftp://10.2.5.225/FullText/Text/Shtraus.pdf>: С. 4–14 решение задач.

Тема 7. Основные теоремы дифференциального исчисления.

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 1 / В.А. Зорич. – М. : Наука,

1981. – 544 с.: С. 221–239 чтение теории, С. 239–242 решение задач; С. 256–258 чтение теории.

2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1990. – 624 с. – ISBN 5-02-014505-X: С. 134 чтение теории, С. 134–140 решение задач; С. 147–148 чтение теории, С. 148–151 решение задач; С. 151–152 чтение теории, С. 152–156 решение задач.

Тема 8. *Исследование функций с помощью производных. Построение графика функции.*

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 1 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1981. – 544 с.: С. 242–256, 258–268 чтение теории, С. 268–271 решение задач.

2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1990. – 624 с. – ISBN 5-02-014505-X: С. 140 чтение теории, С. 140–144 решение задач; С. 144 чтение теории, С. 144–146 решение задач; С. 156–157 чтение теории, С. 157–161 решение задач; С. 161 чтение теории, С. 161–167 решение задач.

3. Штраус, Л.А. Дифференцирование и исследование функций : учебно-методические указания / Л.А. Штраус, И.В. Барина. – Ульяновск : УлГУ, 2010. – 27 с. – URL: <ftp://10.2.5.225/FullText/Text/Shtraus.pdf>: С. 14–28 решение задач.

3) Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной

Тема 9. *Первообразные и неопределенный интеграл.*

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 1 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1981. – 544 с.: С. 313–329 чтение теории, С. 330–334 решение задач.

2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1990. – 624 с. – ISBN 5-02-014505-X: С. 172–173 чтение теории, С. 173–203 решение задач.

3. Кемер, А.Р. Интегралы: учебно-методическое пособие. Ч. 1 : Неопределенный интеграл / А.Р. Кемер. – Ульяновск : УлГУ, 2011. – 38 с.: С. 3–38 решение задач.

Тема 10. *Определенный интеграл Римана.*

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 1 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1981. – 544 с.: С. 335–348 чтение теории, С. 352–353 решение задач; С. 353–363 чтение теории, С. 363–364 решение задач; С. 365–376 чтение теории, С. 376–379 решение задач.

2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1990. – 624 с. – ISBN 5-02-014505-X: С. 204–205 чтение теории, С. 205–208 решение задач; С. 208–209 чтение теории, С. 209–219 решение задач; С. 219–220 чтение теории, С. 220–223 решение задач; С. 244 чтение теории, С. 244–245 решение задач.

Тема 11. *Длина и мера числовых подмножеств.*

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 1 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1981. – 544 с.: С. 348–351 чтение теории, С. 352 решение задач.

Тема 12. *Геометрические приложения интеграла.*

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 1 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1981. – 544 с.: С. 379–395 чтение теории, С. 395–396 решение задач.

2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1990. – 624 с. – ISBN 5-02-014505-X: С. 230–231 чтение теории, С. 231–234 решение задач; С. 234 чтение теории, С. 234–236 решение задач; С. 236 чтение теории, С. 236–238 решение задач; С. 239 чтение теории, С. 239–240 решение задач; С. 240 чтение теории, С. 240–244 решение задач.

Тема 13. Несобственные интегралы.

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 1 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1981. – 544 с.: С. 396–409 чтение теории, С. 409–411 решение задач.
2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1990. – 624 с. – ISBN 5-02-014505-X: С. 223–224 чтение теории, С. 224–230 решение задач.

4) Раздел 4. Ряды

Тема 14. Числовые ряды.

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 1 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1981. – 544 с.: С. 104–114 чтение теории, С. 116–117 решение задач.
2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1990. – 624 с. – ISBN 5-02-014505-X: С. 246–247 чтение теории, С. 247–259 решение задач; С. 259–260 чтение теории, С. 260–267 решение задач; С. 267 чтение теории, С. 267–268 решение задач; С. 300–301 чтение теории, С. 301–306 решение задач; С. 307–308 чтение теории, С. 308–314 решение задач.
3. Кемер, А.Р. Числовые и функциональные ряды : учебно-методическое пособие для информ. специальностей / А.Р. Кемер. – Ульяновск : УлГУ, 2007. – 63 с. – URL: <ftp://10.2.5.225/FullText/Text/kemer.pdf>: С. 3–17 чтение теории.

Тема 15. Функциональные последовательности и ряды.

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 2 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1984. – 640 с.: С. 355–363 чтение теории, С. 363 решение задач; С. 363–372 чтение теории, С. 373 решение задач; С. 373–387 чтение теории, С. 387–390 решение задач.
2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1990. – 624 с. – ISBN 5-02-014505-X: С. 268–270 чтение теории, С. 270–281 решение задач; С. 281–283 чтение теории, С. 283–294 решение задач.
3. Кемер, А.Р. Числовые и функциональные ряды : учебно-методическое пособие для информ. специальностей / А.Р. Кемер. – Ульяновск : УлГУ, 2007. – 63 с. – URL: <ftp://10.2.5.225/FullText/Text/kemer.pdf>: С. 17–42 чтение теории.

Тема 16. Ряды Фурье.

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 2 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1984. – 640 с.: С. 488–510 чтение теории, С. 510–515 решение задач; С. 515–542 чтение теории, С. 542–550 решение задач; С. 551–577 чтение теории, С. 577–583 решение задач.
2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1990. – 624 с. – ISBN 5-02-014505-X: С. 294–295 чтение теории, С. 295–300 решение задач.
3. Кемер, А.Р. Числовые и функциональные ряды : учебно-методическое пособие для информ. специальностей / А.Р. Кемер. – Ульяновск : УлГУ, 2007. – 63 с. – URL: <ftp://10.2.5.225/FullText/Text/kemer.pdf>: С. 42–61 чтение теории.