

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.В.02**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математический анализ**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)  
Разработка программного обеспечения

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные		
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР <sup>1</sup>		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	64,35	64,35
Самостоятельная работа	80	80
Контроль	35.65	35.65
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

Рабочую программу составил(и): доцент кафедры «Прикладная математика и информатика»,

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

доцент, к.т.н., Сосина Наталья Алексеевна

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2027 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры (протокол заседания № 1 от 30 августа 2022 г.)

---

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование представлений о понятиях и методах математического анализа, его месте и роли в системе математических наук, использовании в естественных науках, в прикладной математике и информатике.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: – школьный курс математики.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: - теория вероятностей, математические методы моделирования программного обеспечения, выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### 3. Планируемые результаты обучения

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ПК-4 Способен применять знания фундаментальной и прикладной математики в разработке программного обеспечения	ПК-4.1 Знает основы фундаментальной и прикладной математики	Знать: основы фундаментальной и прикладной математики Уметь: применять знания прикладной математики в разработке программного обеспечения Владеть: аппаратом прикладной математики
	ПК-4.2 Умеет применять знания фундаментальной и прикладной математики в разработке программного обеспечения	Знать: роль прикладной математики в разработке программного обеспечения Уметь: применять аппарат прикладной математики для разработки программного обеспечения Владеть: навыками применения знаний фундаментальной и прикладной математики в разработке программного обеспечения
	ПК-4.3 Владеет инструментом прикладной математики в разработке программного обеспечения	Знать: инструментарий прикладной математики Уметь: выбирать инструментарий прикладной математики для разработки программного обеспечения Владеть: навыками использования инструмента прикладной математики в разработке программного обеспечения

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль1. Основы дифференци ального исчисления	Лек. 1-2	Основы теории пределов. Числовая последовательность и ее предел. Свойства пределов. Предел функции.	2	4	20	-	Контрольная работа «Основы дифференциального исчисления».
	Пр. 1-3	Техника вычисления пределов. Раскрытие неопределенностей		6			
	Лек. 3-9	Основы дифференциального исчисления. Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование функций и построение графиков.		12	20		Индивидуальная работа «Основы дифференциального исчисления».
	Пр. 4-13	Техника вычисления производных. Решение задач на вычисление наибольшего и наименьшего значений.		12			
	Сам.	Самостоятельное изучение материала: подготовка к практическом занятиям, к контрольной работе, к коллоквиуму, выполнение ИДЗ № 1.		40	10		Коллоквиум
Модуль2. Основы интегральног о исчисления	Лек.10-15	Основы интегрального исчисления. Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства. Методы	2	12	20	-	Контрольная работа «Основы интегрального исчисления»;
	Пр.14-20	Методы интегрирования. Техника вычисления интеграла от непрерывной функции. Исследование на сходимость несобственных интегралов		8			
	Лек.16-17	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла		4	20		Индивидуальная работа «Основы интегрального исчисления»;
	Пр. 21-24	Вычисление площади плоской фигуры, объема тела вращения, длины спрямляемой кривой		4	10		

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Сам	Самостоятельное изучение материала: подготовка к практическим занятиям, к коллоквиуму, контрольной работе, выполнение ИДЗ № 2.		40			
	Промежуточная аттестация			0,35			
	Контроль			35,65			
	ЦТ			2			
<b>Итого:</b>				<b>180</b>	<b>100</b>		

**Схема расчета итогового балла:** текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста, полученная сумма делится на 2

## **5. Образовательные технологии**

Образовательные технологии: информационная лекция и практические занятия в форме практикума.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение двух индивидуальных домашних заданий, подготовку к выполнению двух аудиторных контрольных работ, подготовку к коллоквиуму, к практическим занятиям, к тестированию.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Для того, чтобы освоить дисциплину необходимо посещать лекции, так как лекции по «Математическому анализу» позволяют дать связанное, последовательное изложение материала, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде.

При конспектировании лекций студентам необходимо излагать услышанный материал кратко, своими словами, обращая внимание, на логику изложения материала, аргументацию и приводимые примеры. Необходимо выделять важные места в своих записях. Если непонятны какие-либо моменты, необходимо записывать свои вопросы, постараться найти ответ на них самостоятельно. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, впоследствии необходимо либо на следующей лекции, либо на практическом занятии или консультации обратиться к ведущему преподавателю за разъяснениями. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы. Лекционный материал следует просматривать в тот же день. Каждая тема имеет свои специфические термины и определения. Усвоение материала необходимо начинать с усвоения этих понятий. Если какое-либо понятие вызывает затруднения, необходимо посмотреть его суть и содержание в словаре (Интернете), выписать его значение в тетрадь для подготовки к занятиям. При подготовке материала необходимо обращать внимание на точность определений, последовательность изучения материала, аргументацию, собственные примеры, анализ конкретных ситуаций. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Изучение дисциплины «Математический анализ» предполагает посещение обучающимися не только лекций, но и практических занятий. Практические занятия со студентами предназначены для проверки усвоения ими теоретического материала дисциплины. Основные цели практических занятий: - закрепить основы экономической теории; - проверить уровень усвоения и понимания студентами вопросов, рассмотренных на лекциях и самостоятельно по учебной литературе; - восполнить пробелы в пройденной теоретической части курса и оказать помощь в его усвоении. На практических занятиях решаются задачи из разделов по основным разделам математического анализа. В процессе решения типовых задач раскрывается содержание курса, изучаются основы и сущность понятий математического анализа. Для контроля знаний, полученных в процессе освоения дисциплины на практических занятиях обучающиеся выполняют контрольные работы и сдают коллоквиум.

Для успешного освоения курса «Математический анализ» необходима самостоятельная работа. В настоящее время актуальными становятся требования к личным качествам современного студента – умению самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести самостоятельный поиск необходимого материала, быть творческой личностью. Самостоятельную работу по освоению дисциплины обучающимися осуществляют с помощью конспектов лекций и практических занятий, а также с помощью основной и дополнительной литературы, рекомендованной для самостоятельной работы. Самостоятельная учебная деятельность является необходимым условием успешного обучения. Многие профессиональные навыки, способность мыслить и обобщать, делать выводы и строить суждения, выступать и слушать других, – все это развивается в процессе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа по освоению дисциплины включает: -

самостоятельное изучение разделов; - самоподготовку (проработку и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовку к практическим занятиям; - выполнение индивидуальных работ. Рекомендуемую дополнительную литературу следует прорабатывать после изучения данной темы по учебнику и материалам лекции.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-4	Контрольная работа «Основы дифференциального исчисления»; Индивидуальная работа «Основы дифференциального исчисления»; Контрольная работа «Основы интегрального исчисления»; Индивидуальная работа «Основы интегрального исчисления»; Коллоквиум; Итоговый тест по курсу через ЦТ..

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Индивидуальная работа «Основы дифференциального исчисления».

##### Типовые примеры заданий

##### Задание 1.

**ЗАДАНИЕ 1.** Найти производные следующих функций:

1.  $y = 5x^3 - 2x^2 - \frac{x}{2} + \frac{8}{x} + \sqrt[3]{x} - 5;$

2.  $y = \frac{1}{2x^3} - \frac{3}{x^2} + \sqrt[3]{x^2} + \frac{2}{\sqrt{x^3}};$

3.  $y = (1 - t^2) \sin t + (t^2 + 1) \arcsin t;$

4.  $u = \frac{1 - v^3}{v^2 + 1};$

5.  $y = \frac{\cos x}{\operatorname{ctgx} + 1};$

6.  $y = \frac{1}{\arccos x + \operatorname{tg} x};$

7.  $y = 5^{t g^2(\frac{x+3}{\sqrt{2}})};$

8.  $y = \sin \frac{\arccos x}{2};$

9.  $y = \sqrt{\arcsin \frac{x-2}{x}};$

10.  $y = \sqrt{\operatorname{arcctg} x^3 \cdot e^{3x}};$

11.  $y = 2 \arcsin 6x - 3 \ln(2x + \sqrt{1 - 4x^2});$

12.  $f(t) = \ln(e^{-t} \cos t + e^t \sin t)$  найти  $f'(0) + f(0);$

13.  $y = (\operatorname{tg} x)^{\sqrt{2+x^2}};$

14.  $y = (\operatorname{arcctg} x)^{\ln x};$

15.  $y = \frac{(x-3)^5 \sqrt[3]{x+2}}{(x+1)^4}.$

**ЗАДАНИЕ 2.** Найти производные второго порядка:



$$a) y = \frac{1 - x^2 + 3x}{1 + 2x^5 - x};$$

$$б) y = x \cdot \arcsin^2 x - x^2 \arcsin x.$$

### ЗАДАНИЕ 3

Найти  $\frac{dy}{dx}$  для параметрически заданных функций:

$$a) \begin{cases} x = a \sin t - \cos t, \\ y = a \cos t + \sin t \end{cases};$$

$$б) \begin{cases} x = 3t^2 - e^t, \\ y = t + e^{2t}. \end{cases}$$

ЗАДАНИЕ 5. Найти  $\frac{d^2 y}{dx^2}$ :

$$a) \operatorname{ctg}(x - y) = xy,$$

$$б) \begin{cases} y = \ln(1 - t^3), \\ x = \operatorname{arctg} t + 1. \end{cases}$$

ЗАДАНИЕ 6. Написать уравнения касательной и нормали к кривой  $y = (x + 5) \cdot \sqrt[3]{4 - x}$  в точке  $(3; 8)$ .

ЗАДАНИЕ 7. Найти пределы:

$$a) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3 + 2}{\sin^2(x + 1)}; б) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 3x}{\sin x - 2x}; в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\sin 3x)}{\ln(\sin 5x)};$$

$$г) \lim_{x \rightarrow 0} (tg x)^{\arcsin x}; д) \lim_{x \rightarrow 1} \left[ \log_3 x \cdot tg \frac{\pi x}{2} \right]; е) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x - 1}{2x + 3} \right)^{x+4}; ж) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{\pi}{2 \cos x} - \frac{x}{\operatorname{ctg} x} \right).$$

ЗАДАНИЕ 8. Найти наибольшие и наименьшие значения функции  $y = 8 + 2x^2 - x^3$  на отрезке  $[0; 2]$ .

ЗАДАНИЕ 9. Исследовать функции и построить графики:

$$a) y = 8 + 2x^2 - x^3; б) y = \frac{4x^2 + 9}{4x + 8}; в) y = \left( \frac{x + 3}{2x - 1} \right)^2.$$

### 7.2.2. Индивидуальная работа «Основы интегрального исчисления».

#### Типовые примеры заданий

ЗАДАНИЕ 1. Найти неопределенные интегралы. Результат проверить дифференцированием:

$$1) \int \frac{x^3 + 2\sqrt{x} - 3}{\sqrt[4]{x}} dx; \quad 2) \int e^{-5x+1} dx; \quad 3) \int \cos\left(\frac{x}{4} + 3\right) dx; \quad 4) \int \frac{2 dx}{x^2 - 6}.$$

ЗАДАНИЕ 2. Найти неопределенные интегралы:

$$\begin{array}{llll}
1) \int \frac{x \, dx}{\sqrt{2+4x^2}}; & 2) \int \frac{x^2}{x^2-3} \, dx; & 3) \int \operatorname{ctg} 3x \, dx; & 4) \int \frac{x \, dx}{\sqrt{4-x^2}}; \\
5) \int 2^{x^2+3} x \, dx; & 6) \int \frac{x+6}{(x-2)^5} \, dx; & 7) \int \frac{x^3+5x+6}{x+3} \, dx; & 8) \int \operatorname{tg} 3x \, dx; \\
9) \int (x+3)e^{4x} \, dx; & 10) \int x \cos(1-3x) \, dx; & 11) \int \operatorname{arctg} \sqrt{x} \, dx; & 12) \int \sqrt[5]{x} \ln x \, dx; \\
13) \int e^{\sin^2 x} \sin 2x \, dx; & 14) \int \frac{\sqrt{x^3}-\sqrt{x}}{6\sqrt[4]{x}} \, dx; & 15) \int \cos^3 x \, dx; & 16) \int \frac{x^2 \, dx}{\sqrt{x+1}}; \\
17) \int \frac{dx}{x^2+7x-4}; & 18) \int \frac{2x-1}{x^2-x+1} \, dx; & 19) \int \frac{3x+1}{x^2+5x-3} \, dx; & \\
20) \int \frac{x \, dx}{(1+x)(2x-3)}; & 21) \int \frac{3x^2+6}{x^3+x^2-2x} \, dx; & 22) \int \frac{dx}{x^3+8}; & 23) \int \frac{x^3+1}{x^2-x} \, dx \\
24) \int \frac{dx}{1+\operatorname{tg} x}; & 25) \int \frac{dx}{\sin^2 x(1-\cos x)}; & 26) \int \sqrt{256-x^2} \, dx; & 27) \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+1}}; \\
28) \int \frac{\sqrt{1+\sqrt{x}}}{x^4\sqrt[3]{x^3}} \, dx; & 29) \int \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}. & & 
\end{array}$$

**ЗАДАНИЕ 3.** Вычислить определенные интегралы:

$$\begin{array}{llll}
1) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{1+\cos 2x} \, dx; & 2) \int_0^1 (x^2 + \sqrt[3]{x}) \, dx; & 3) \int_{e+1}^{e^2+1} \frac{1+\ln(x-1)}{x-1} \, dx & 4) \int_{-2}^0 x^2 e^{-\frac{x}{2}} \, dx \\
5) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{2+\cos x}; & 6) \int_{-2}^0 \frac{dx}{\sqrt{x^2+2x+4}}; & 7) \int_0^{\ln 2} \frac{dx}{e^x(3+e^{-x})}. & 
\end{array}$$

**ЗАДАНИЕ 4.** Приложения определенного интеграла

1) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = (x-2)^3$ ,  $y = 4x-8$ .

2) Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной  $y = -x^2 + 5x - 6$ ,  $y = 0$ .

#### Критерии оценки:

- верное выполнение 80%-100% заданий – от 16 до 20 баллов;
- верное выполнение 60%-79% заданий - от 11 до 15 баллов;
- верное выполнение 40-59% заданий – от 6 до 10 баллов;
- верное выполнение менее 40% заданий - от 0 до 5 баллов.

#### Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1	Контрольная работа «Основы дифференциального исчисления»;
2	Контрольная работа «Основы интегрального исчисления»;

#### Краткое описание и регламент выполнения

Контрольная работа рассчитана на один астрономический час и двадцать минут или два академических часа.

**Критерии оценки:**

- верное выполнение 80%-100% заданий – от 16 до 20 баллов;
- верное выполнение 60%-79%% заданий - от 11 до 15 баллов;
- верное выполнение 40-59% заданий - от 6 до 10 баллов;
- верное выполнение менее 40% заданий - от 0 до 5 баллов.

**7.2.4. Коллоквиум**

**Вопросы к коллоквиуму**

1. Числовые последовательности. Привести примеры.
2. Определение предела последовательности.
3. Понятие ограниченной переменной.
4. Понятие бесконечно малой переменной
5. Понятие бесконечно большой переменной.
6. Свойства пределов.
7. Основные теоремы о пределах.
8. Арифметические действия над переменными величинами
9. Особые случаи пределов, неопределенности.
10. Число  $e$
11. Предел функции «на языке последовательностей» и на «языке  $\varepsilon$  и  $\delta$ ».
12. Геометрическое толкование определения предела функции.
13. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.
14. Непрерывность функции в точке и на множестве.
15. Непрерывность некоторых элементарных функций
16. Точки разрыва. Примеры.
17. Свойства непрерывных функций. Теорема 1 Больцано-Коши
18. Свойства непрерывных функций. Теорема 2 Больцано-Коши
19. Свойства непрерывных функций. Теоремы Вейерштрасса.
20. Существование и непрерывность обратной функции
21. Использование непрерывности функции при вычислении пределов.
22. Определение производной. Геометрический и механический смысл производной.
23. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
24. Схема вычисления производной. Основные правила дифференцирования.
25. Производные сложной и обратной функций.
26. Производные основных элементарных функций.
27. Производная функции, заданной параметрически.
28. Дифференциал функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
29. Понятие производной высшего порядка. Дифференциалы высших порядков.
30. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя.
31. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции, необходимое и достаточное условия существования.
32. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
33. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба.
34. Асимптоты графика функции.
35. Общая схема исследования функций и построение их графиков.
36. Понятие дифференциала функции.
37. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
38. Понятия: первообразная и неопределенный интеграл.
39. Свойства неопределенного интеграла.

40. Таблица основных интегралов.
41. Метод замены переменной
42. Метод интегрирования по частям.
43. Интегрирование рациональных дробей.
44. Интегрирование некоторых видов иррациональностей.
45. Интегрирование тригонометрических функций.
46. Понятие определенного интеграла.
47. Геометрический смысл определенного интеграла.
48. Необходимое условие интегрируемости.
49. Суммы Дарбу.
50. Свойства сумм Дарбу.
51. Достаточные условия интегрируемости.
52. Свойства определенного интеграла.
53. Определенный интеграл как функция верхнего предела.
54. Формула Ньютона-Лейбница.
55. Замена переменной в определенном интеграле.
56. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
57. Интегрирование четных и нечетных функций на симметрическом интервале.
58. Приближенные вычисления определенного интеграла.
59. Квадрируемость плоской фигуры.
60. Геометрические приложения определенного интеграла.
61. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах.
62. Вычисление площади плоской фигуры в полярной системе координат.
63. Вычисление площади плоской фигуры в случае параметрического задания кривой.
64. Спрямолинейная кривая. Вычисление длины дуги кривой.
65. Длина дуги в полярных координатах.
66. Понятие криволинейности.
67. Вычисление объема тела.
68. Несобственные интегралы первого рода. Исследование на сходимость.
69. Несобственные интегралы второго рода. Исследование на сходимость.

#### **Критерии оценки:**

- верные ответы на 80%-100% вопросов – от 16 до 20 баллов;
- верные ответы на 60%-79% вопросов - от 11 до 15 баллов;
- верные ответы на 40-59% вопросов – от 6 до 10 баллов;
- верные ответы менее, чем на 40% вопросов - от 0 до 5 баллов.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 1

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Понятие множества. Операции на множестве
2.	Числовые множества.
3.	Определение функции.
4.	Способы задания функции.
5.	Понятия о четности и нечетности, периодичности.
6.	Обратная функция.
7.	Композиция функций.
8.	Основные элементарные функции.
9.	Числовые последовательности.
10.	Предел последовательности.
11.	Понятие ограниченной переменной.
12.	Понятие бесконечно малой переменной
13.	Понятие бесконечно большой переменной.
14.	Определение предела на бесконечности.
15.	Свойства пределов.
16.	Основные теоремы о пределах.
17.	Арифметические действия над переменными величинами
18.	Особые случаи пределов, неопределенности.
19.	Монотонная последовательность и ее предел.
20.	Число $e$ .
21.	Предел функции.
22.	Определение эквивалентных бесконечно малых.
23.	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.
24.	Непрерывность функции в точке.
25.	Непрерывность функции на множестве.
26.	Непрерывность некоторых элементарных функций
27.	Точки разрыва. Примеры.
28.	Свойства непрерывных функций. Теорема 1 Больцано-Коши.
29.	Свойства непрерывных функций. Теорема 2 Больцано-Коши.
30.	Свойства непрерывных функций. Теоремы 1 Вейерштрасса.
31.	Свойства непрерывных функций. Теоремы 2 Вейерштрасса.
32.	Понятие о равномерной непрерывности функции.
33.	Существование и непрерывность обратной функции.
34.	Использование непрерывности функции при вычислении пределов.
35.	Гиперболические функции и их свойства.
36.	Задачи, приводящие к понятию производной.
37.	Определение производной.
38.	Механический и экономический смысл производной.
39.	Геометрический смысл производной.
40.	Вычисление производных простейших элементарных функций.
41.	Правила вычисления производных.
42.	Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.

43.	Производная композиции функций.
44.	Дифференцирование функций, заданных параметрически.
45.	Производные высших порядков.
46.	Сводка формул дифференцирования.
47.	Определение дифференциала функции.
48.	Геометрический смысл дифференциала функции.
49.	Инвариантность формы дифференциала функции.
50.	Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
51.	Дифференциалы высших порядков.
52.	Основные теоремы дифференциального исчисления. Теорема Ферма
53.	Основные теоремы дифференциального исчисления. Теорема Ролля.
54.	Основные теоремы дифференциального исчисления. Теорема Лагранжа
55.	Основные теоремы дифференциального исчисления. Теорема Коши.
56.	Правило Лопиталя.
57.	Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталя.
58.	Формула Тейлора.
59.	Примеры представления элементарных функций многочленом с помощью формулы Маклорена
60.	Необходимые и достаточные условия постоянства функции.
61.	Необходимые и достаточные условия возрастания функции в широком смысле.
62.	Определение локального экстремума функции.
63.	Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
64.	Исследование функции с помощью второй производной
65.	Вычисление наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
66.	Направление вогнутости и точки перегиба.
67.	Асимптоты кривой
68.	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков.
69.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства. Таблица интегрирования.
70.	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
71.	Определение определенного интеграла.
72.	Условия существования определенного интеграла.
73.	Теорема. Достаточное условие интегрируемости.
74.	Основные свойства определенного интеграла.
75.	Определенный интеграл как функция верхнего предела
76.	Формула Ньютона – Лейбница.
77.	Замена переменной в определенном интеграле.
78.	Интегрирование по частям.
79.	Приближенные вычисления определенного интеграла.
80.	Вычисление площадей плоских фигур.
81.	Вычисление объема тела вращения.
82.	Несобственные интегралы I рода – несобственные интегралы с бесконечными пределами.
83.	Несобственные интегралы II рода – несобственные интегралы от неограниченных функций.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр <sup>ii</sup>	Форма проведения промежуточной аттестации <sup>iii</sup>	Критерии и нормы оценки <sup>iv</sup>	
1	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	От 85 до 100 баллов.
		«хорошо»	От 70 до 84 баллов.
		«удовлетворительно»	От 55 до 69 баллов.
		«неудовлетворительно»	Менее 55 баллов.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС <sup>у</sup>
1	Берман Г.Н.	Сборник задач по курсу математического анализа[Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. Н. Берман. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 492 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0657-9	Учебное пособие (задачник)	2016	ЭБС "Лань"
2	Будаев В. Д.	Математический анализ [Электронный ресурс] : Функции нескольких переменных : учебник / В. Д. Будаев, М. Я. Якубсон. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 456 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2595-2.	Учебник	2017	ЭБС "Лань"
3	Демидович Б.П.	Сборник задач и упражнений по математическому анализу[Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б. П. Демидович. - Изд. 19-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 624 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2311-8.	Учебное пособие (задачник)	2017	ЭБС "Лань"
4	Кремер Н.Ш.	Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер [и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА , 2015. - 481 с. - (Золотой фонд российских учебников). - ISBN 978-5-238-00991-9.	Учебное пособие.	2015	ЭБС "IPRbooks"
5	Фихтенгольц Г.М	. Основы математического анализа[Электронный ресурс] : учебник. [В 2 ч.] Ч. 1 / Г. М. Фихтенгольц. - Изд. 10-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 448 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0190-1.	Учебник	2015	ЭБС "Лань"



## 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Вдовин А.Ю.	Справочник по математике для бакалавров [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / А. Ю. Вдовин [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 79 с. - ISBN 978-5-8114-1596-0.	Учебное пособие.	2014	ЭБС "Лань"
2	Запорожец Г.И.	Руководство к решению задач по математическому анализу[Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. И. Запорожец. - Изд. 8-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 461 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0912-9.	Учебник	2014	ЭБС "Лань"
3	Шипачев В. С.	Математический анализ [Электронный ресурс] : теория и практика : учебное пособие / В. С. Шипачев. - 3-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 350 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010073-9.	Учебное пособие.	2014	ЭБС "ZNANIUM.COM"

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем<sup>vi</sup>

1. Математическое образование - <http://www.mathedu.ru/>
2. MathTEST.ru. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) - <http://mathtest.ru/>
3. Math.ru. Математический сайт – <https://math.ru/lib>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Windows XP	Бессрочные
	Microsoft Office 13	№61935138 от 28.05.2012 (бессрочный)

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Дисциплина «Математический анализ 1» входит в теоретический цикл фундаментальных дисциплин и не требует специального лабораторного оборудования. Материальное обеспечение дисциплины предполагает наличие учебных аудиторий для проведения лекционных и практических занятий с возможностью использования мультимедийных средств.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	24 посадочных мест. Стол ученический двухместный (моноблок)-12 шт., стол преподавательский-1 шт. , доска аудиторная(меловая)-1 шт.
2.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	44 посадочных мест. Стол ученический двухместный (моноблок) – 24 шт., стол преподавательский-2 шт., стул-1шт., доска аудиторная (меловая)-1 шт.
3.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для	Стол ученический трехместный (моноблок) - 60 шт., стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная

№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
	курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	(меловая), кафедра напольная, экран навесной, стационарный проектор, процессор, мышь компьютерная пространственная, пульт для проектора
.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол ученический двухместный (моноблок) - 30 шт., стол ученический моноблок трехместный-18 стол преподавательский-1, стул преподавательский-1, доска аудиторная (меловая)-1
4.	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол ученический-26 шт., стул-26 шт., компьютер с выходом в сеть интернет- 16 шт.

<sup>i</sup> Оставить нужное.

<sup>ii</sup> Если дисциплина реализуется несколько семестров, то семестры указываются в одной таблице по порядку.

<sup>iii</sup> Указывается форма контроля (зачет, зачет с оценкой, экзамен) и в скобках форма проведения (устно, письменно, по накопительному рейтингу (для дисциплин, реализуемых с БРС)).

<sup>iv</sup> Если форма контроля «зачет», то оставить только строки с отметками о зачете, если форма контроля – «зачет с оценкой» или «экзамен», то оставить только строки с оценками.

<sup>v</sup> Указывается количество экз. для печатных изданий, для электронных изданий – наименование ЭБС.

<sup>vi</sup> Базы данных и информационные справочные системы должны быть актуальны.