

« »

« »
-

«08» . . . 2019 .

**Рабочая программа дисциплины
Б1.О.19 Математический анализ**

: 08.03.01 Строительство

(): **Промышленное и гражданское строительство**

- 1
- 1, 2

- 8, - 288

: - 1, 2

, . . .

«01» 2019 .,

1

. . .

1. Место дисциплины в структуре ОП

« 1 « ()» 1 2 ; -
 08.03.01 (« -
 »). -
 : , , , -
 , . -
 , , -
 , -

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

ОПК 1.	Знать: , ; -
	Уметь: - -
	Владеть: ; - -

3. Содержание дисциплины

1. **Введение в анализ.** -
 , -
2. **Предел последовательности.** -
 . -
3. **Предел функции одной действительной переменной.** -
 -
 -
 -
4. **Непрерывность функции одной действительной переменной.** -
5. **Основы дифференциального исчисления функции одной действительной переменной.** -
 , -
 , -
6. **Применение производной функции одной действительной переменной.** -
 , , -

7. **Неопределённый интеграл.** -
8. **Определённый интеграл.** -
9. **Применение определённых интегралов.** -
10. **Числовые и функциональные ряды.** -
11. **Функции нескольких переменных.** -
12. **Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.** -
13. **Интегральное исчисление функций нескольких переменных.** -
14. **Алгебра комплексных чисел.** -
15. **Функции комплексного переменного.** -
16. **Дифференцирование функций комплексного переменного.** -
17. **Интегрирование функций комплексного переменного.** -
18. **Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными.** -
19. **Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.** -
20. **Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.** -

4. Тематический план

1

/						
			-	-	-	-
				-	-	-
1		8	2	2	2	2
2		13	4	2	2	5
3	-	15	4	4	2	5
4		6	2	2	-	2
5		12	4	2	2	4
6	-	20	4	8	2	6
7		16	6	4	2	4
8		14	4	4	2	4
9		10	2	2	2	4
10		3	-	2	-	1
		27	-	-	-	27
		144	32	32	16	37+27

2

/						
			-	-	-	-
				-	-	-
1		18	6	8	2	2
2		8	2	2	2	2
3	-	13	3	6	2	2
4	-	18	5	6	4	3
5		7	2	4	-	1
6		5	2	2	-	1
7	-	8	2	4	-	2
8	-	10	4	4	-	2
9		7	2	2	2	1

10 1-10 (3) [5].

Лабораторная работа 6 «Неопределённый интеграл».

10 1, 3, 5, 6, 7, 13 (4) [5].

Лабораторная работа 7 «Определённый интеграл».

10 2, 4, 8-12 (4) [5].

Лабораторная работа 8 «Приложения интегрального исчисления».

10 14-22 (4) [5].

Лекции 1-2 «Числовые ряды»: $\frac{2}{\dots}$; -
;

Лекция 3 «Функциональные ряды»: ; -
;

Лекция 4 «Функции нескольких переменных»: -
;

Лекция 5-6 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»: ; -
;

Лекция 6-8 «Интегральное исчисление функций нескольких переменных»: -
;

Лекция 9 «Алгебра комплексных чисел»: ; -
;

Лекции 10 «Функции комплексного переменного»: ; -
;

Лекция 11 «Дифференцирование функций комплексного переменного»: ; -
;

Лекции 12-13 «Интегрирование функций комплексного переменного»: ; -
;

Лекция 14 «Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными»: ; -
;

Лекция 15 «Линейные дифференциальные уравнения первого порядка»: -
;

Лекции 16 «Линейные дифференциальные уравнения второго порядка»: ; -
;

Практические занятия [10] (, 2). -
;

Лабораторная работа 1 «Числовые и функциональные ряды». -
: 1.1.1, 1.1.9, 1.1.13, 1.1.20, 1.1.23, 1.1.30, 1.1.31, 1.1.36, 1.1.43, 1.1.81, 1.2.7,
1.2.8, 1.2.116 [. 9 2].
: 1.3.1, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.5, 1.3.7, 1.3.8, 1.3.14, 1.3.19
[. 9].

Лабораторная работа 2 «Функции нескольких переменных»: -
Reduce, RegionPlot, RegionPlot3D, ContourPlot, ContourPlot3D, Show. -
: 1) : $z = \sqrt{3 - x^2 - y^2}$,

$z = \sqrt{1 - x^2/9 - y^2/4}$, $z = \arccos \frac{x^2 + y^2}{9}$, $u = \ln(xyz)$. 2) : $z = xy$,

$z = y^2 - x^2$, $z = \sqrt{x^2 + y^2}$, $z = x^2 - 2xy + y^2 + 2x - 2y - 3$. 3)

: $z = \frac{1}{2x^2 + 3y^2}$, $u = y^2 + x^2 - z^2$, $z = \sqrt{\frac{x}{y}}$.

Лабораторная работа 3 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»:

: 1) 11.3.10,
11.3.16, 11.3.17, 11.3.26, 11.3.24, 11.3.29, 11.3.30, 11.3.35, 11.3.36 [. 9 -
]; 2) $z = x + y^2$
(2; -1)

Лабораторная работа 4-5 «Интегральное исчисление функций нескольких переменных»: Integrate;
: 3.1.16, 3.1.17, 3.1.19, 3.1.20, 3.1.23, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.22, 3.3.23, 3.3.34 [. 9
].

Лабораторная работа 6 «Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными». : 2.1.1, 2.1.4,
2.1.6, 2.1.16, 2.1.17, 2.1.18, 2.1.23, 2.1.24 [. 9].

Лабораторная работа 7 «Линейные дифференциальные уравнения первого порядка». : 2.3.8, 2.3.12, 2.3.13, 2.3.20, 2.3.21, 2.3.22, 2.3.23,
2.3.24, 2.3.29 [. 9].

Лабораторная работа 8 «Линейные дифференциальные уравнения второго порядка». : 2.7.19, 2.7.20, 2.7.24, 2.7.26, 2.7.38, 2.7.44, 2.7.46,
2.7.58, 2.7.59 [. 9].

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

1. Задания для самостоятельной работы.

[6, 10] (. 1, 2 -).

2. Контрольные вопросы для проверки теоретической подготовки к практическому занятию.

[6, 10] (. 1, 2 -).

3. Контрольные работы по дисциплине.

1 (1)

1. :

) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{\sqrt{x} - 1}$;) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x}\right)^{4x}$;) $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 4x}$;) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - 5n + 3n^2}{2n^2 + 2n - 1}$.

2. :

$$f(x) = \begin{cases} \sin x, & \leq 0 \\ \frac{1}{x}, & > 0 \end{cases} .$$

3. :

) $y = \sqrt[3]{\arccos^2(1 - \sqrt{x})}$.

4. :

) $\int \frac{dx}{\sqrt{1 - 25x^2}}$;) $\int \frac{dx}{1 + \sqrt{x+1}}$;) $\int x \ln x dx$.

5. , : $y = x^2 + 4x, y = x + 4$.

1.

/		(*)
1	-	1

(*) 0,25 .

2. :

/		
1		4,75-5
2		3,75-4,5
3		3-3,5
4		3

2 (2)

1. $f(x) = \cos^2 x$.

2. $z = x^2 - 2xy + 2y^2 + 2x$.

3. $\int_L 2xydx - x^2 dy$, $L -$

$y = \sqrt{\frac{x}{2}}, 0 \leq x \leq 2.$

4. $|z - i| > |z + 1|$,

5. $*tgx = \cos^2$

1.

/		(*)
1	-	1

(*) 0,25 .

2.

/		
1		4,75-5
2		3,75-4,5
3		3-3,5
4		3

4. Задания для лабораторных работ.

5

1.

/		(*)
1	,	1

2.

60% , « » « ».

5. Индивидуальные дидактические материалы.

($k -$,)

1. $\left\{ M_n \left(\frac{k \cdot n^2 - k}{3 + 5n^2}, \frac{10 - k \cdot n}{2n - 1} \right) \right\} n \rightarrow \infty.$

2. $f(x, y) = \sqrt{k - x^2} + \sqrt{y^2 - 1}.$

3. $\lim_{\substack{x \rightarrow \infty \\ y \rightarrow \infty}} \left((x^2 + y^2) e^{-k\sqrt{x^2 + y^2}} \right).$

4. $f'_x(0, 0), f'_y(0, 0), f(x, y) = 2kx + x^2 + y^3 - k \cdot y.$

5. $f(x, y) = \sqrt[k]{x^k + y^k} O(0, 0)?$

6. $U = x^2 - kxy + 4y^3.$

7.

$J = \int_0^1 kdx \int_{\sqrt{2x-x^2}}^{\sqrt{2x}} f(x, y)dy.$

8. $\iint_D (x + y^2) dx dy$, D , $y = x$
 $y = \frac{1}{k} x^2$.

9. $J = \iint_G (x^2 + y^2) dx dy$, G - ,
 $x^2 + y^2 = kx$, $O(0,0)$,

10. T , $z = \ln(1 + x^2 + y^2)$, $z = 0$,
 $x^2 + y^2 = k$.

11. $\int_L (x^2 - ky^2) dx + x dy$, L - -
 $y = x^2$ (0,0) (1,1).

12. $\int_L xy^2 dx - x^2 y dy$, L -
 $x^2 + y^2 = k$,

13. $\frac{2kx(1 - e^y)}{(1 + kx^2)^2} dx + \frac{e^y}{1 + kx^2} dy$

14. $\int_L (3x - 2\sqrt[3]{k^2 y}) dl$, L - -
 $\begin{cases} x = k \cos^3 t \\ y = k \sin^3 t, \end{cases} 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$.

6. Банк заданий для дифференцированной работы студентов.

1. : $z = \ln \cos(x - 2t)$.

2. : $z = \frac{x}{3y - 2x}$.

3. : $z = \arcsin \frac{y}{x}$.

4. , $z = e^{\frac{x}{y}} \ln y$ $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{\ln y}$.

5. $z = \sqrt{x^2 + y^2}$.

6. , $u = x e^{\frac{y}{x}}$

$x \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + 2 \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} \right) = y \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$.

7. : $z = y^2 - x^2 + xy - 2x - 6y$.

8. : $z = x^3 - y^3 - 3xy$.

9. $z = z(x, y)$

$z = xy + x + y$.

10. $z = z(x, y)$

$-2 \leq x \leq 2.$

11. $z = z(x, y)$

$-1 \leq y \leq 4.$

12. $z = z(x, y)$

$z = x^2 - xy + y^2.$

13. $z = z(x, y)$

$|x| + |y| \leq 1.$

14. $\iint_D f(x, y) dx dy$, D -

$y = 3x^2, y = 6 - 3x.$

15. $\iint_D (x + y^2) dx dy$, D -

$2 \leq x \leq 3, 1 \leq y \leq 2.$

16. $\iint_D x dx dy$, D -

$xy = 6, x + y - 7 = 0.$

17. $\iint_D (x^2 + y^2) dx dy$,

D - $x^2 + y^2 \leq 1.$

18. $\iint_D (x^2 + y^2) dx dy$,

D - $x^2 + y^2 = a^2, x^2 + y^2 = b^2, 0 < a < b.$

19. $x^2 + y^2 = 4x, y^2 = 4x, x = 4, (y \geq 0).$

20. $2 - x - y - 2z = 0, y = x^2, y = x, z = 0.$

21. a,

22. $y^2 = x, x^2 = y.$

23. $\iiint_D \frac{dx dy dz}{1 - x - y}$, G

$x=0, x=1, y=2, y=5, z=2, z=4.$

24. $\iiint_D \frac{dx dy dz}{1 - x - y}$, G -

$x+y=1, x+y=2, y=0, y=1, z=0, z=3.$

25. 1. $\int_L (x^2 - 2xy) dx + (y^2 + 2xy) dy$, L - $y = x^2, -1 \leq x \leq 1;$

2. $\int_L (x + y) dx + (x - y) dy$, L - $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 4.$

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Оценочные средства

1. Вопросы к экзамену.

1

- 1.
- 2.
3. ().
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
10. 0.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
16. ()
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.
- 24.
- 25.
- 26.
- 27.
- 28.
- 29.
- 30.
- 31.
- 32.
33. (, -)

1. _____ ()
2.)

3. :

a) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2-n)(2n+1)}{n^2-5}$;) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-4x-5}{x^2-25}$;) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{e^{3x}-1}$.

4. :

) $\int \frac{dx}{\sqrt{25-x^2}}$;) .

5. , : $y = \sin x, y=0, x=0, x=\frac{\pi}{2}$.

: 1 4 .

1.

/		
1		1

(*) 0,25, 0,5 0,75 .

2.

/		
1		4,75-5
2		3,75-4,5
3		3-3,5
4		3

2

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

11.

12.

13.

14.

(,).

15.

).

16.

(,).

17.

18.

19. . -
 20. , .
 21. .
 22. - .
 23. , , ,
 24. .
 25. -
 26. -
 27. -
 28. , .
 29. .
 30. .
 31. - .
 32. (, , -
 , ,)
 33. (, ,)
 34. (, ,)
 35. (, , -
 ,)
 36. (, ,)

1. (,)
 2. (,)

3. :) $(21-5i) + (3+4i)$;) $(5i-4)^2$;) $\frac{i}{7+i}$.

4. :
) $z = \cos(x+y) - 12xy^4$;) $z = \ln(2y+x)$;) $z = \frac{1}{\sqrt{x^2+y^2-9}}$.

5. $y' = (1+y^2) \cdot \cos x$.

1.

/		
1		1

(*) 0,25, 0,5 0,75 .

2.

/		
1		4,75-5

2		3,75-4,5
3		3-3,5
4		3

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1 Список основной литературы

1. 1
 1. . . . : / — 8-
 „ — : , 2019. — 447 . — (-
). — ISBN 978-5-534-12319-7. — : // []. —
 URL: <https://urait.ru/bcode/449732>.
2. . . . :
 / — : , 2019. — 212 . — (-
). — ISBN 978-5-534-04282-5. — : // [].
 — URL: <https://urait.ru/bcode/453124>.
3. . . . :
 — : , 2019. — 607 . — (/ -
). — ISBN 978-5-9916-2785-6. — : // []. — URL: <https://urait.ru/bcode/425244>.
4. . . . :
 — : , 2020. — 245 . — (-
). — ISBN 978-5-534-00884-5. — : // []. — URL: <https://urait.ru/bcode/451404>.

1. 2
 1. . . . :
 „ — : , 2019. — 447 . — (-
). — ISBN 978-5-534-12319-7. — : // []. —
 URL: <https://urait.ru/bcode/449732>.
2. . . . :
 / — : , 2019. — 212 . — (-
). — ISBN 978-5-534-04282-5. — : // [].
 — URL: <https://urait.ru/bcode/453124>.
3. . . . :
 — : , 2019. — 607 . — (/ -
). — ISBN 978-5-9916-2785-6. — : // []. — URL: <https://urait.ru/bcode/425244>.

7.2 Список дополнительной литературы

1. 1
 1.1 . — .: ,
 2004. — 288 .
2. . . . / ,
 — 1. — .: - , 2013. — 576 .
3.: - « -
 », 2008. — 416 .
4. . . . : - . —
 : - , 2014. — 48 .

1. 2
 1.2 . — .: ,
 2004. — 256 .

2; 2; 235).

9. Программное обеспечение

- 01-66 - 28.09.2015). (

Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint. WWW-
; Web- (Wolfram Mathematica,
MathCAD).

2003-2016), : Microsoft Open License (MSOL) 37, BB, CI, O, S, 4, 2, Office reW* n
66920993 24.05.2016 M 22 :m