

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Математический анализ

: 28.03.02 , :

: 1, : 1 2

		1	2
1	()	7	6
2		252	216
3	, .	167	164
4	, .	72	72
5	, .	72	72
6	, .	0	0
7	, .	18	0
8	, .	2	2
9	, .	21	18
10	, .	85	52
11	(, ,)		
12			

(): 28.03.02

1414 03.12.2015 . , : 31.12.2015 .

: 1,

(): 28.03.02

, 2 20.06.2017

- , 5 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования; в части следующих результатов обучения:	
29.	
30.	
31.	,
36.	
37.	
18.	
20.	
22.	

2.

2.1

	(
--	---	--

.1. 36	
1.использования основных приемов обработки экспериментальных данных;	; ;
.1. 31	
2.аналитического и численного решения дифференциальных уравнений.	; ;
.1. 30	
3.знать дифференциальное и интегральное исчисления	; ;
.1. 31	
4.знать дифференциальные уравнения	; ;
5.знать последовательности и ряды	; ;
6.знать элементы функционального анализа	; ;
.1. 18	
7.строить математические модели простейших систем и процессов естествознания и техники;	; ;
.1. 37	

8.о математике как особом способе познания мира, общности ее понятий и представлений;	;	;
.1. 31		,
9.о математическом моделировании.	;	;
.1. 29		
10.проводить необходимые расчеты в рамках построения модели.	;	;
.1. 22		
11.употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;	;	;
.1. 20		
12.исследования моделей с учетом их иерархической структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов;	;	;

3.

3.1

	,	.		
: 1				
	:		.	
1.	0	2	1, 10, 11, 12, 3, 5, 6, 7, 8, 9	.
	:		.	
2.	0	2	1, 10, 11, 12, 5, 6, 7, 8, 9	.
	:		.	
3.	0	2	1, 10, 11, 12, 6, 7, 8, 9	.
	:		.	
4.	0	2	1, 10, 11, 12, 3, 5, 8, 9	.
5.	0	2	10, 11, 3, 5, 8, 9	.
	:		.	
6.	0	2	10, 3, 8, 9	.
7.	0	2	10, 3, 5, 8	.
8.	0	2	10, 11, 12, 3, 5, 8	.
	:		.	

9.	0	2	3, 8	.
10.	0	2	11, 3, 9	.
:				
11.	0	2	10, 11, 3, 4, 7, 9	.
12.	0	4	10, 3, 4	.
:				
13.	0	2	10, 3, 4	.
14.	0	2	10, 12, 3, 4, 7, 8	.
15.	0	2	10, 3, 4, 7, 9	.
:				
16.	0	2	10, 3, 7, 9	.
17.	0	2	3	.
18.	0	2	12, 3, 7	.
19.	0	2	10, 3	.
:				
20.	0	4	10, 12, 3, 9	.
:				
21.	0	2	10, 11, 12, 2, 3, 8, 9	.
22.	0	2	10, 2, 3	.
:				
23.	0	4	10, 2, 3	.

24.		0	2	10, 2, 3	.
25.	(- ,)	0	2	10, 3	.
:					
26.		0	2	1, 10, 12, 3, 9	.
27.		0	2	10, 12, 3	.
28.		0	2	10, 3	.
:					
29.	1- 2-	0	2	10, 12, 3, 7, 8	.
:					
30.		0	4	1, 10, 12, 3, 7, 8	.
:					
31.		0	2	10, 12, 3, 7	.
32.		0	2	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	.
: 2					
:					
32.	:	0	2	11, 12, 3, 5, 7, 9	.
33.	:	0	4	3, 5, 7, 9	.
34.	:	0	2	3, 5, 7, 9	.
:					
35.	;	0	2	10, 11, 3, 5, 7, 9	.
36.		0	2	3, 5, 7, 9	.

37.		0	2	10, 3, 5, 7, 9	
38.	:	0	2	1, 10, 12, 3, 5, 7, 8, 9	
:					
39.	:	0	2	3, 9	
:					
40.	,	0	2	11, 12, 3, 9	
41.		0	2	10, 3	
:					
42.		0	2	10, 12, 3, 7, 8, 9	
43.		0	2	10, 12, 3, 7, 8, 9	
44.		0	2	12, 3, 7, 9	
:					
45.		0	2	10, 11, 12, 3, 6	
46.		0	2	11, 3	
47.	,	0	2	3, 8	
:					

48.	0	2	11, 3	.
49.	0	2	11, 3	.
50.	0	4	1, 11, 3, 9	.
:				
51.	0	4	11, 3	.
:				
52.	0	2	11, 12, 3	.
:				
53.	0	2	10, 11, 12, 2, 4, 7, 8, 9	.
:				
54.	0	2	10, 2, 4, 7, 8, 9	.
55.	0	2	10, 2, 4, 7, 8, 9	.
:				

56.	0	4	10, 2, 4, 7, 8, 9	.
:				
57. ()	0	2	10, 2, 4, 7, 8, 9	.
()				
58. ()	0	2	10, 2, 4, 7, 8, 9	.
59.	0	2	10, 2, 4, 6, 7, 8, 9	.
60.	0	2	10, 2, 4, 7, 8, 9	.
()				
:				
61.	0	2	10, 2, 4, 7, 8, 9	.
62.	0	2	10, 2, 4, 7, 8, 9	.
63.	0	2	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	.

3.2

	,	.		
: 1				
:				

1.	2	4	10, 11, 12, 5, 6, 7, 8	
:				
2.	0	4	1, 11, 12, 6, 7, 8	
:				
3.	0	6	10, 11, 5, 7, 8	
:				
4.	0	6	10, 11, 3, 5, 7, 8	
5.	0	2	11, 3, 5	
:				
6.	0	4	1, 11, 3, 5, 8	
:				
7.	6	8	11, 3, 7	
:				
8.	0	2	11, 3, 5	
:				
9.	4	6	10, 11, 3, 7, 8	
:				
10.	2	4	10, 11, 12, 3, 7, 8	
11.	2	2	10, 11, 12, 3, 7, 8	
:				
12.	2	6	10, 11, 3, 7, 8	
:				
13.	0	2	10, 11, 3, 8	
14.	0	4	10, 11, 3, 8	
:				
15.	0	2	1, 10, 11, 3, 8	
:				

16. 1- 2-	0	4	1, 10, 11, 3, 8	
:				
17.	0	2	10, 11, 3	
18.	0	4	1, 10, 11, 3, 7, 8	
: 2				
:				
19.	0	8	10, 11, 3, 5, 7, 8, 9	
:				
20.	0	4	1, 10, 11, 5, 8, 9	
:				
21.	0	8	11, 3, 8, 9	
:				
22.	0	6	10, 11, 3, 8, 9	
:				
23.	0	4	10, 11, 3, 6, 8, 9	
24.	0	4	10, 11, 3, 6, 8, 9	
25.	0	4	1, 10, 11, 3, 7, 8, 9	
:				
26. 1- 2-	0	4	10, 11, 3, 8, 9	
:				
27. 1- 2-	0	6	1, 10, 11, 3, 7, 8, 9	
:				
28.	0	4	1, 10, 11, 12, 2, 3, 7, 8, 9	
:				
30. I-	0	4	1, 10, 11, 12, 2, 4, 7, 8, 9	
:				

31.	0	2	1, 10, 11, 12, 2, 4, 7, 8, 9	.
:				
32.	0	8	1, 10, 11, 12, 2, 4, 7, 8, 9	.
:				
33.	0	4	1, 10, 11, 12, 2, 4, 7, 8, 9	.
34.	0	2	10, 2, 4, 5	.

4.

: 1				
1		10, 11, 2, 3, 4, 5	10	5
<p> []: - / . . . ; , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - , 2 []: / . . . ; , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - []: [1 2]/ . . . ; , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933. - </p>				
2		10, 11, 2, 3, 4, 5, 7	30	4
<p> []: - / . . . ; , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - , 2 []: / . . . ; , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - []: [1 2]/ . . . ; , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933. - </p>				
3		1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9	35	10
<p> , 1 []: / . . . ; , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - , 2 []: / . . . ; , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - []: [1 2]/ . . . ; , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933. - </p>				

4		10, 11, 12, 6, 7, 8, 9	10	2
<p>[]: - ,1 / . . . ; . . . - . - . , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - .</p> <p>[]: - ,2 / . . . ; . . . - . - . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - .</p> <p>[]: . . . - [1 2]/ . . . ; . . . - . - . , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933. - .</p>				
: 2				
1		10, 11, 2, 3, 4, 5	10	5
<p>[]: . . . ,1 / . . . ; . . . , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - .</p> <p>[]: . . . - . - . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - .</p> <p>[]: . . . - [1 2]/ . . . ; . . . - . - . , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933. - .</p>				
2		10, 2, 3, 4, 5, 7	20	4
<p>[]: . . . ,1 / . . . ; . . . , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - .</p> <p>[]: . . . ,2 / . . . ; . . . - . - . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - .</p> <p>[]: . . . - [1 2]/ . . . ; . . . - . - . , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933. - .</p>				
3		1, 10, 11, 12, 2, 3, 7, 8, 9	12	7
<p>,1 / . . . ; . . . []: . . . , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - .</p> <p>,2 / . . . ; . . . []: . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - .</p> <p>[]: . . . - [1 2]/ . . . ; . . . - . - . , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933. - .</p>				
4		10, 11, 12, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	2

1
[]: - / . . . ; - . . .
[2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - . . .

2
[]: - / . . . ; - . . .
[2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - . . .

[]: - [1 2]/ . . . [.
[2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933. - . . .

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	e-mail; ;
	e-mail
	e-mail; ;

5.2

1		.1;
Формируемые умения: у18. уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств; у20. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов		
Краткое описание применения: Решение задач индивидуальных заданий.		
" : . . . / . . . ,1 []: - / . . . [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - . . . "		

6.

(),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 1		
<i>Лекция:</i>	0	
<i>Практические занятия:</i>	0	
<i>Контрольные работы:</i>	15	30
<i>РГЗ:</i>	15	30

Экзамен:	20	40
: 2		
Лекция:	0	
Практические занятия:	0	
Контрольные работы:	15	30
РГЗ:	15	30
Экзамен:	20	40

6.2

6.2

.1	29.	+	+	+
	30.	+	+	+
	31.	+	+	+
	36.	+	+	+
	37.	+	+	+
	18.	+	+	+
	20.	+	+	+
	22.	+	+	+

1

7.

1. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. [В 2 т.]. Т. 1 : [учебное пособие для втузов] / Н. С. Пискунов. - М., 2008. - 415 с. : ил.
2. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. [В 2 т.]. Т. 2 : [учебное пособие для втузов] / Н. С. Пискунов. - М., 2008. - 544 с. : ил.
3. Ильин В. А. Основы математического анализа. В 2 ч. Ч. 1 : [учебник для вузов] / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - М., 2008. - 646 с. : ил. - На обороте тит. л. 7-е изд., стер..
4. Ильин В. А. Математический анализ. В 2 ч. Ч. 2 : учебник / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Бл. Х. Сендов ; под ред. А. Н. Тихонова ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М., 2006. - 353, [4] с.

5. Комиссаров В. В. Лекции по математическому анализу. Функции нескольких переменных [Электронный ресурс] : конспект лекций / В. В. Комиссаров, Н. В. Комиссарова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213604. - Загл. с экрана.
6. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. - СПб., 2008. - 432 с. : ил.
7. Бронштейн И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов : учебное пособие / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. - СПб. [и др.], 2010. - 608 с. : ил., табл.
8. Математический анализ. Семестр 1 (тренажер) [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / В. В. Хаблов, А. Н. Буров, В. И. Бутырин, В. А. Селезнев, О. В. Шерemet ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180166. - Загл. с экрана.
9. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-010073-9, 800 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469727> - Загл. с экрана.

1. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа. Т. 1 : [учебник] / Г. М. Фихтенгольц. - СПб., 2006. - 440 с. : ил.
2. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа. Т. 2 : [учебник] / Г. М. Фихтенгольц. - СПб., 2006. - 463 с. : ил.
3. Хаблов В. В. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [Семестр 2 (тренажер)] / В. В. Хаблов, А. Н. Буров, В. А. Селезнев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214131. - Загл. с экрана.
4. Лежнев Е. В. Тренажерный комплекс по высшей математике на платформе Flash [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. В. Лежнев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164210. - Загл. с экрана.
5. Хаблов В. В. Математический анализ - 1, 2 семестр [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157360. - Загл. с экрана.
6. Выгодский М. Я. Справочник по высшей математике / М. Я. Выгодский. - Москва, 2010. - 703 с. : ил.
7. Высшая математика в упражнениях и задачах : [учебное пособие для вузов / П. Е. Данко и др.]. - Москва, 2014. - 815 с.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8.

8.1

1. Буров А. Н. Математический анализ, 2 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - Загл. с экрана.

2. Буров А. Н. Математический анализ, 1 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - Загл. с экрана.

3. Недогибченко Г. В. Математический анализ для технических специальностей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [1 и 2 семестры] / Г. В. Недогибченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933. - Загл. с экрана.

8.2

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. -

1	(- , ,)	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра высшей математики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ” _____ _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Образовательная программа: 28.03.02 Наноинженерия, профиль: Наноинженерия в машиностроении

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Математический анализ приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования	з29. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	<p>Безусловные и условные экстремумы функций нескольких переменных, наибольшие и наименьшие значения. Вычисление площадей, длин кривых и объемов. Двойной интеграл, замена переменных в двойном интеграле.</p> <p>Дифференциальные уравнения I-го порядка.</p> <p>Дифференцирование интеграла, зависящего от параметра. Применение к вычислению некоторых интегралов. Задачи на применение производной, правило Лопиталя.</p> <p>Интегрирование некоторых иррациональных функций.</p> <p>Интегрирование простейших функций, замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>Интегрирование рациональных дробей и тригонометрических функций.</p> <p>Комплексные числа и действия с ними. Контрольная работа</p> <p>Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</p> <p>Несобственные интегралы 1-го и 2-го родов. Обзорная лекция</p> <p>Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода.</p> <p>Приложения интегралов.</p> <p>Полное исследование функций. Предел последовательности. Предел функции, замечательные пределы. Приложения кратных интегралов. Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Степенные ряды. Тройной интеграл, замена переменных в тройном интеграле. Уравнения, допускающие понижения порядка. Формула Гаусса-Остроградского и формула</p>	РГР (ТР) разделы 1-14, КР задания 1-10.	Экзамен вопросы 1-54

		<p>Стокса. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных. Числовые ряды. Признаки сходимости. Элементы исследования функций: монотонность, экстремумы, выпуклость, асимптоты.</p>		
ОПК.1	<p>330. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира</p>	<p>Безусловные и условные экстремумы функций нескольких переменных, наибольшие и наименьшие значения. Вычисление площадей, длин кривых и объемов. Двойной интеграл, замена переменных в двойном интеграле. Дифференцирование интеграла, зависящего от параметра. Применение к вычислению некоторых интегралов. Задачи на применение производной, правило Лопиталья. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование простейших функций, замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей и тригонометрических функций. Контрольная работа. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Непрерывность функции, классификация точек разрыва. Несобственные интегралы 1-го и 2-го родов. Обзорная лекция Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения интегралов. Полное исследование функций. Предел функции, замечательные пределы. Приложения кратных интегралов. Сравнение б.м., вычисление пределов с помощью б.м. Таблица производных, техника дифференцирования. Тройной интеграл, замена переменных в тройном интеграле. Формула Гаусса-Остроградского и формула Стокса. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных. Функции многих переменных. Техника дифференцирования. Градиент. Производная по направлению. Касательная плоскость. Числовые ряды. Признаки сходимости. Элементы исследования функций: монотонность, экстремумы, выпуклость, асимптоты.</p>	<p>РГР (ТР) разделы 1-14, КР задания 1-10.</p>	<p>Экзамен вопросы 1-54</p>

ОПК.1	<p>331. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности</p>	<p>Безусловные и условные экстремумы функций нескольких переменных, наибольшие и наименьшие значения. Двойной интеграл, замена переменных в двойном интеграле. Дифференциальные уравнения I-го порядка. Комплексные числа и действия с ними. Контрольная работа Контрольная работа. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Непрерывность функции, классификация точек разрыва. Обзорная лекция Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения интегралов. Построение графиков элементарных функций, заданных явно и параметрически, а также в полярной системе координат. Предел последовательности. Предел функции, замечательные пределы. Приложения кратных интегралов. Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Сравнение б.м., вычисление пределов с помощью б.м. Степенные ряды. Тройной интеграл, замена переменных в тройном интеграле. Уравнения, допускающие понижения порядка. Формула Гаусса-Остроградского и формула Стокса. Функции многих переменных. Техника дифференцирования. Градиент. Производная по направлению. Касательная плоскость. Числовые ряды. Признаки сходимости.</p>	РГР (ТР) разделы 1-14, КР задания 1-10.	Экзамен вопросы 1-54
ОПК.1	<p>336. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность</p>	<p>Вычисление площадей, длин кривых и объемов. Дифференциальные уравнения I-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Натуральные, рациональные и вещественные числа. Начальные понятия теории множеств и математической логики. Непрерывность функции, классификация точек разрыва. Несобственные интегралы 1-го и 2-го родов. Обзорная лекция Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения</p>	РГР (ТР) разделы 1-14, КР задания 1-10.	Экзамен вопросы 1-54

		<p>интегралов. Построение графиков элементарных функций, заданных явно и параметрически, а также в полярной системе координат. Предел числовой последовательности. Аксиомы полноты. Приложения кратных интегралов. Примеры основных элементарных и простейших неэлементарных числовых функций. Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Степенные ряды. Уравнения, допускающие понижения порядка. Формула Гаусса-Остроградского и формула Стокса. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных.</p>		
ОПК.1	337. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	<p>Безусловные и условные экстремумы функций нескольких переменных, наибольшие и наименьшие значения. Вычисление площадей, длин кривых и объемов. Двойной интеграл, замена переменных в двойном интеграле. Дифференциальные уравнения I-го порядка. Задачи на применение производной, правило Лопиталья. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование простейших функций, замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей и тригонометрических функций. Комплексные числа и действия с ними. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Непрерывность функции, классификация точек разрыва. Несобственные интегралы 1-го и 2-го родов. Обзорная лекция Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения интегралов. Полное исследование функций. Построение графиков элементарных функций, заданных явно и параметрически, а также в полярной системе координат. Предел последовательности. Предел функции, замечательные пределы. Приложения кратных интегралов. Системы</p>	РГР (ТР) разделы 1-14, КР задания 1-10.	Экзамен вопросы 1-54

		<p>дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Степенные ряды. Тройной интеграл, замена переменных в тройном интеграле. Уравнения, допускающие понижения порядка. Формула Гаусса-Остроградского и формула Стокса. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных. Функции многих переменных. Техника дифференцирования. Градиент. Производная по направлению. Касательная плоскость. Числовые ряды. Признаки сходимости. Элементы исследования функций: монотонность, экстремумы, выпуклость, асимптоты.</p>		
ОПК.1	<p>у18. уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств</p>	<p>Вычисление площадей, длин кривых и объемов. Дифференциальные уравнения I-го порядка. Комплексные числа и действия с ними. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Обзорная лекция Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения интегралов. Построение графиков элементарных функций, заданных явно и параметрически, а также в полярной системе координат. Предел последовательности. Предел функции, замечательные пределы. Приложения кратных интегралов. Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Уравнения, допускающие понижения порядка. Формула Гаусса-Остроградского и формула Стокса. Числовые ряды. Признаки сходимости.</p>	<p>РГР (ТР) разделы 1-14, КР задания 1-10.</p>	<p>Экзамен вопросы 1-54</p>
ОПК.1	<p>у20. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов</p>	<p>Дифференциальные уравнения I-го порядка. Комплексные числа и действия с ними. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Обзорная лекция Полное исследование функций. Построение графиков элементарных функций, заданных явно и параметрически, а также в полярной системе координат. Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Уравнения, допускающие понижения порядка. Формула Гаусса-</p>	<p>РГР (ТР) разделы 1-14, КР задания 1-10.</p>	<p>Экзамен вопросы 1-54</p>

		Остроградского и формула Стокса. Элементы исследования функций: монотонность, экстремумы, выпуклость, асимптоты.		
ОПК.1	у22. уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	<p>Безусловные и условные экстремумы функций нескольких переменных, наибольшие и наименьшие значения. Вычисление площадей, длин кривых и объемов. Двойной интеграл, замена переменных в двойном интеграле.</p> <p>Дифференциальные уравнения I-го порядка.</p> <p>Дифференцирование интеграла, зависящего от параметра. Применение к вычислению некоторых интегралов. Задачи на применение производной, правило Лопиталя.</p> <p>Интегрирование некоторых иррациональных функций.</p> <p>Интегрирование простейших функций, замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>Интегрирование рациональных дробей и тригонометрических функций.</p> <p>Комплексные числа и действия с ними. Контрольная работа. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</p> <p>Непрерывность функции, классификация точек разрыва.</p> <p>Несобственные интегралы 1-го и 2-го родов. Обзорная лекция Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода.</p> <p>Приложения интегралов.</p> <p>Полное исследование функций. Построение графиков элементарных функций, заданных явно и параметрически, а также в полярной системе координат.</p> <p>Предел последовательности.</p> <p>Предел функции, замечательные пределы.</p> <p>Приложения кратных интегралов. Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Сравнение б.м., вычисление пределов с помощью б.м. Степенные ряды. Таблица производных, техника дифференцирования.</p> <p>Тройной интеграл, замена переменных в тройном интеграле. Уравнения, допускающие понижения порядка. Формула Гаусса-</p>	РГР (ТР) разделы 1-14, КР задания 1-10.	Экзамен вопросы 1-54

		Остроградского и формула Стокса. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных. Функции многих переменных. Техника дифференцирования. Градиент. Производная по направлению. Касательная плоскость. Числовые ряды. Признаки сходимости. Элементы исследования функций: монотонность, экстремумы, выпуклость, асимптоты.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме экзамена в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ПК.19.

Экзамен проводится в устной форме. Подробности – в паспорте экзамена.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическая работа (ТР), контрольная работа. Требования к выполнению ТР, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте ТР, контрольной работы.

Во 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическая работа (ТР), контрольная работа. Требования к выполнению ТР, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте ТР, контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ПК.19ФОС, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание

курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра высшей математики

Паспорт экзамена

по дисциплине «Математический анализ», 1 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Теоретические вопросы билета формируются в соответствии со списком вопросов к экзамену (п. 3). При устном опросе преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы из этого списка.

Форма экзаменационного билета

Структура экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Математический анализ»

1. Теоретический вопрос
2. Теоретический вопрос

Задачи первого уровня

3. Задача (тема: «Предел»)
4. Задача (тема: «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»)
5. Задача (тема: «Элементы исследования функций одной переменной»)
6. Задача (тема: «Неопределенный интеграл»)

Задачи второго уровня

7. Задача (тема: «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»)
8. Задача (тема: «Определенный интеграл»)

Составитель _____ А.Н.Буров

Заведующий кафедрой _____ Н.С. Аркашов

Дата: _____

Пример экзаменационного билета в первом семестре

Новосибирский Государственный
Технический Университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
По дисциплине математический анализ
Факультет _____ МТФ Курс 1 (семестр 1)

- 1 Второй замечательный предел.
- 2 Интегрирование тригонометрических функций.
Задачи первого уровня

- 3 Найдите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n-1)^2 - (2n+1)^2}{(n+1)^2}$.

- 4 Найдите производную функции $y = e^x \cos^2 x - 2\operatorname{tg} \frac{x}{2}$.
- 5 Найдите экстремумы функции $y = 2x^3 + 6x^2 - 48x + 3$.
- 6 Найдите неопределенный интеграл $\int \frac{\sin^3 x}{1 - \cos x} dx$.
- Задачи второго уровня
- 7 Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x^2)^{\frac{1}{x}}$.
- 8 Найдите длину кривой $y = \ln \sin x$ для $x \in \left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2} \right]$.

Составитель _____ А.Н.Буров
 Заведующий кафедрой _____ Н.С. Аркашов
 Дата: _____

Критерии оценки

За ответ на каждый из вопросов студент может получить до 4 баллов (в сумме до 8 баллов).

Четыре задачи первого уровня: до 5 баллов за каждую. Итого по задачам первого уровня до 20 баллов.

Две задачи второго уровня: до 6 баллов за каждую. Итого по задачам второго уровня до 12 баллов.

Таким образом, максимальное значение балла за экзамен равно $8+20+12=40$.

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 20 баллов.
- Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если студент знает определения основных понятий, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, приведены основные формулы для расчетов, но задания выполнены с ошибками, оценка составляет 20-25 баллов.
- Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если студент знает формулировки основных понятий и теорем, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, качество выполнения ни одного из заданий не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, оценка составляет 26-35 баллов.
- Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, студент знает формулировки основных понятий, теорем, их доказательства, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, качество выполнения заданий оценено числом баллов, близким к максимальному, оценка составляет 36-40 баллов.

2. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Общая оценка складывается из оценок за контрольную работу (максимум 30 баллов),

за типовой расчет (максимум 30 баллов) и оценки за экзамен (максимум 40 баллов).

3. Вопросы к экзамену по дисциплине «Математический анализ»

1. Предел числовой последовательности, его основные свойства.
2. Число e .
3. Предел функции, его основные свойства.
4. Первый замечательный предел.
5. Второй замечательный предел.
6. Сравнение бесконечно–больших и бесконечно–малых.
7. Пять основных эквивалентностей.
8. Непрерывность функции в точке и на интервале. Основные свойства непрерывных функций.
9. Односторонние пределы. Точки разрыва, их классификация.
10. Производная, ее геометрический и механический смысл.
11. Основные правила дифференцирования.
12. Таблица производных элементарных функций.
13. Теорема о дифференцировании сложной функций.
14. Вектор–функция. Геометрический смысл производной вектор–функции.
15. Уравнение касательной и нормали к кривой.
16. Понятие первообразной и неопределенного интеграла.
17. Простейшие свойства неопределенного интеграла.
18. Таблица первообразных элементарных функций.
19. Исследование функции на монотонность.
20. Теорема Ферма, необходимый признак экстремума.
21. Достаточные признаки локального экстремума.
22. Исследование графика функции на выпуклость вверх(вниз).
23. Асимптоты графика функции.
24. Правило Лопиталья. Раскрытие неопределенностей.
25. Простейшие приемы интегрирования (разложение, внесение под дифференциал, выделение полного квадрата, тригонометрические подстановки).
26. Теорема о замене переменных в неопределенном интеграле.
27. Теорема об интегрировании по частям в неопределенном интеграле.
28. Интегрирование элементарных дробей 1-го и 2-го вида.
29. Интегрирование элементарных дробей 3-го вида.
30. Интегрирование тригонометрических функций.
31. Определение и геометрический смысл определенного интеграла.
32. Основные свойства определенного интеграла.
33. Формула Ньютона–Лейбница.
34. Теорема о замене переменной в определенном интеграле.
35. Теоремы о среднем для определенного интеграла.
36. Теорема об интегрировании по частям в определенном интеграле.
37. Предел монотонной последовательности.
38. Основные теоремы о непрерывных функциях (теоремы о сохранении знака и о промежуточных значениях).
39. Теорема Вейерштрасса о непрерывной на замкнутом отрезке функции.
40. Дифференциал, его связь с производной.
41. Дифференцирование параметрически заданной функции.
42. Дифференцирование неявно заданной функции.
43. Правило логарифмического дифференцирования.
44. Теорема о дифференцировании обратной функции.
45. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.

46. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
47. Теорема о разложении правильной рациональной дроби.
48. Интегрирование дифференциального бинома, условия Чебышева.
49. Интегрирование радикалов от дробно–линейной функции.
50. Теорема о дифференцировании интеграла, зависящего от параметра.
51. Вычисление площади области с помощью определенного интеграла.
52. Вычисление длины дуги с помощью определенного интеграла.
53. Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла.
54. Вычисление площади поверхности вращения с помощью определенного интеграла.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математический анализ», 1 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам «Пределы», «Дифференциальное исчисление функции одной переменной», «Интегральное исчисление функции одной переменной», включает 10 задач, выполняется письменно. Оценивается суммой баллов в соответствии с приведенными ниже критериями оценки. Задания выполняются студентом индивидуально на практическом занятии, разрешается использовать конспект лекций.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Задача, решенная верно оценивается в 3 балла.

Задача, решенная с недочетами, например, ошибки арифметического характера в вычислениях, оценивается в 2 балла.

Задача, в которой присутствует верное начало, но не доведена до конца или содержит ошибки идейного плана, связанные с непониманием теоретических основ, оценивается в 1 балл.

В остальных случаях выставляется 0 баллов.

Таким образом, максимальная оценка составляет 30 баллов.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если набрано меньше 15 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если необходимые практические навыки работы с изученным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, набрано от 15 до 20 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, набрано от 21 до 26 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, набрано от 27 до 30 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно–рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Общая оценка складывается из оценок за контрольную работу (максимум 30 баллов),

за типовой расчет (максимум 30 баллов) и оценки за экзамен (максимум 40 баллов).

4. Пример варианта контрольной работы

Структура варианта контрольной работы

1. Задача 1 (тема: «Пределы»);
2. Задачи 2-5 (тема: «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»);
3. Задачи 6-10 (тема: «Интегральное исчисление функции одной переменной»).

Задания

1. Найти предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+3)^3 - (n+3)^3}{(n+1)^3}$.

2. Найти первую и вторую производные функций $y = e^{x^3} - x^2 \ln 3x$.

3. Найти производную показательно–степенной функции $y = (\operatorname{ctg} x)^{4x}$.

4. Найти первую производную функции $y(x)$, неявно заданной уравнением

$$\sin(x + y^2) = e^x \ln x.$$

5. Составить уравнения касательной и нормали к графику параметрически заданной

функции $\begin{cases} x = 4t^2, \\ y = \frac{t}{t+1} \end{cases}$ в точке $t_0 = 1$.

Найти неопределенные интегралы (задачи 6–8).

6. $\int \frac{2-3x}{x+2} dx$.

7. $\int x e^{-4x} dx$.

8. $\int \frac{x-3}{x^2+3x+2} dx$.

9. Вычислить определенный интеграл $\int_2^5 \frac{x+11}{\sqrt{x-1}} dx$.

10. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_{-\infty}^0 \frac{x dx}{x^2 - 2x + 17}$$

Паспорт расчетно-графического задания (типового расчета)

по дисциплине «Математический анализ», 1 семестр

1. Методика оценки

Структура варианта ТР в первом семестре

1. Задачи на тему: «Предел, непрерывность функции одной переменной» (13 задач);
 2. Задачи на тему: «Дифференциальное исчисление функции одной переменной» (13 задач);
 3. Задачи на тему: «Интегральное исчисление функции одной переменной» (16 задач).
- Всего 42 задачи.

Сроки выдачи заданий и защиты определяются графиком учебного процесса. Задания сдаются отдельно по частям – каждая задача на отдельном листе – по мере прохождения соответствующих разделов. Если позволяет время, неверно решенное задание возвращается на исправление ошибок.

Защита проводится в форме беседы, в ходе которой выявляется знание студентом теоретических основ методов решений заданий ТР. ТР считается защищенным, если получены удовлетворительные ответы на более половины вопросов.

2. Критерии оценки

Итоговая оценка выставляется в баллах по принципу: одна верно решенная задача – один балл. Максимальная сумма баллов равна 42.

Решенной считается задача, в которой расчеты проведены подробно, без ошибок и приведены необходимые ссылки на используемые теоремы, свойства, признаки, критерии, а также аккуратно и достаточно подробно выполнены чертежи и рисунки в случае необходимости.

Работа считается **невыполненной**, если набрано меньше 21 балла.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если необходимые практические навыки работы с изученным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Набрано от 21 до 28 баллов.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, задания на все темы, предусмотренные программой обучения, выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. Набрано от 29 до 36 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, задания на все темы, предусмотренные программой обучения, выполнены. Набрано от 37 до 42 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(ТР) учитываются в соответствии с правилами балльно–рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Полученные за выполнение ТР баллы умножаются на коэффициент $\frac{30}{42}$ и округляются до ближайшего бóльшего целого числа.

Общая оценка складывается из оценок за контрольную работу (максимум 30 баллов), за типовой расчет (максимум 30 баллов) и оценки за экзамен (максимум 40 баллов).

4. Перечень тем РГЗ(ТР)

Вариант РГР в первом семестре состоит из следующих задач.

Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной:

1. Найдите область определения функции.
 - 2-5. Постройте графики функций.
 - 6-11. Вычисление пределов.
 - 12-13. Исследуйте функции на непрерывность и постройте эскизы графиков.
 - 14-17. Вычисление производных.
 18. Приближенное вычисление.
 - 19-20. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя.
 - 21-24. Задачи на применение формулы Тейлора.
 - 25-26. Полное исследование поведения функции и ее график.
- Интегральное исчисление функции одной переменной.
- 1-9. Найдите неопределённые интегралы, ответ проверить дифференцированием.
 - 10-11. Вычисление несобственных интегралов или установить их расходимость.
 - 12-16. Приложения определенного интеграла.

Задания ТР размещены на портале

http://ciu.nstu.ru/kaf/vm/informaciya_dlya_studentov/tipove_raschet

Паспорт экзамена

по дисциплине «Математический анализ», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Теоретические вопросы билета формируются в соответствии со списком вопросов к экзамену (п. 3). При устном опросе преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы из этого списка.

Форма экзаменационного билета

Структура экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Математический анализ»

1. Теоретический вопрос
2. Теоретический вопрос

Задачи первого уровня

3. Задача (тема: «Ряды»)
4. Задача (тема: «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»)
5. Задача (тема: «Кратные криволинейные, поверхностные интегралы»)
6. Задача (тема: «Обыкновенные дифференциальные уравнения»)

Задачи второго уровня

7. Задача (тема: «Кратные криволинейные, поверхностные интегралы»)
8. Задача (тема: «Обыкновенные дифференциальные уравнения»)

Составитель _____ А.Н.Буров
Заведующий кафедрой _____ Н.С. Аркашов
Дата: _____

Пример экзаменационного билета во втором семестре

Новосибирский Государственный Технический Университет
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
По дисциплине математический анализ
Факультет _____ МТФ Курс 1 (семестр 2)

- 1 Нормаль и касательная плоскость к поверхности.
- 2 Теорема о структуре общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения.
Задачи первого уровня

- 3 Исследуйте на сходимость ряд $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{3^n (2n-1)}{n!}$.

- 4 Вычислив производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$, где $z = x^2 - 3xy + \sqrt{x+2y}$, убедитесь в выполнении

- равенства $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$.
- 5 Переведите двойной интеграл $\iint_D f(x, y) dx dy$ в полярную систему координат и расставьте пределы интегрирования по области $D: \{2y \leq x^2 + y^2 \leq 4y\}$.
- 6 Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'' + 6y' + 13y = 0$.
Задачи второго уровня
- 7 Вычислите $\iint_D (x^2 + y^2) dx dy$ по области $D: \{-1 \leq x \leq 0; 0 \leq y \leq \sqrt{1-x^2}\}$.
- 8 Решите дифференциальное уравнение $y'' + y = \frac{1}{\sin x}$.

Составитель _____ А.Н.Буров
 Заведующий кафедрой _____ Н.С. Аркашов
 Дата: _____

Критерии оценки

За ответ на каждый из вопросов студент может получить до 4 баллов (в сумме до 8 баллов).

Четыре задачи первого уровня: до 5 баллов за каждую. Итого по задачам первого уровня до 20 баллов.

Две задачи второго уровня: до 6 баллов за каждую. Итого по задачам второго уровня до 12 баллов.

Таким образом, максимальное значение балла за экзамен равно $8+20+12=40$.

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 20 баллов.
- Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если студент знает определения основных понятий, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, приведены основные формулы для расчетов, но задания выполнены с ошибками, оценка составляет 20-25 баллов.
- Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если студент знает формулировки основных понятий и теорем, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, качество выполнения ни одного из заданий не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, оценка составляет 26-35 баллов.
- Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, студент знает формулировки основных понятий, теорем, их доказательства, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, качество выполнения заданий оценено числом баллов, близким к максимальному, оценка составляет 36-40 баллов.

2. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе

дисциплины.

Общая оценка складывается из оценок за контрольную работу (максимум 30 баллов), за типовую расчет (максимум 30 баллов) и оценки за экзамен (максимум 40 баллов).

3. Вопросы к экзамену по дисциплине «Математический анализ»

1. Произвольные числовые ряды. Определение и простейшие свойства.
2. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд.
3. Признаки сравнения в форме неравенства и в предельной форме.
4. Признак Даламбера.
5. Признак Коши радикальный.
6. Признак Коши интегральный.
7. Признак абсолютной сходимости знакопеременных рядов.
8. Признак Лейбница.
9. Область сходимости функциональных рядов; определение и нахождение с помощью признака Даламбера.
10. Понятие равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса.
11. Условия почленной интегрируемости и дифференцируемости функциональных рядов.
12. Степенные ряды. Радиус сходимости.
13. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов.
14. Ряды Тейлора.
15. Приложения рядов: вычисление пределов; приближенное вычисление значений функций; приближенное вычисление определенного интеграла.
16. Функции многих переменных: основные определения, понятия линии и поверхности уровня, предела, непрерывности.
17. Частные производные, дифференциал функций нескольких переменных.
18. Градиент, его основные свойства.
19. Производная по направлению.
20. Нормаль и касательная плоскость к поверхности.
21. Формула Тейлора для функций многих переменных (без доказательства).
22. Экстремум функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия.
23. Условный экстремум. Его нахождение методом сведения к функции одной переменной и методом Лагранжа.
24. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции в области.
25. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Определение общего решения, задачи Коши, частного решения, особого решения для дифференциального уравнения первого порядка.
26. Уравнения с разделяющимися переменными.
27. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
28. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
29. Уравнения Бернулли.
30. Уравнения в полных дифференциалах.
31. Уравнения высших порядков. Постановка задачи Коши.
32. Методы сведения уравнений второго порядка к уравнениям первого порядка.
33. Линейно зависимые (независимые) системы функций. Определитель Вронского.
34. Базис решений однородного линейного дифференциального уравнения (фундаментальная система решений). Вид общего решения.
35. Построение базиса (фундаментальной системы) решений однородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.

34. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных для нахождения общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения.
35. Теорема о структуре общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения.
36. Нахождение частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения со специальной правой частью (метод подбора).
37. Понятие о краевой задаче. Примеры решения.
38. Системы линейных дифференциальных уравнений. Определения. Запись в матричном виде.
39. Связь линейных уравнений и систем.
40. Структура пространства решений системы линейных дифференциальных уравнений.
41. Решение однородных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Случай вещественных различных собственных чисел.
42. Определение и свойства интеграла по мере. Физический и геометрический смысл.
43. Двойной интеграл. Сведение к повторному. Расстановка пределов интегрирования.
44. Тройной интеграл. Сведение к повторному. Расстановка пределов интегрирования.
45. Теорема о замене переменных в кратном интеграле.
46. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.
47. Криволинейный интеграл первого рода. Вычисление длины дуги.
48. Определение и вычисление площади поверхности. Поверхностный интеграл первого рода.
49. Геометрические и физические приложения интеграла по мере.
50. Криволинейный интеграл второго рода, его физический смысл. Формула Грина.
51. Условие потенциальности двумерного векторного поля.
52. Ориентация поверхности в пространстве. Поверхностный интеграл второго рода.
53. Вычисление поверхностного интеграла второго рода с помощью поверхностного интеграла первого рода.
54. Вычисление поверхностного интеграла второго рода по координатам.
55. Формула Гаусса-Остроградского.
56. Формула Стокса. Условие потенциальности трехмерного векторного поля.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математический анализ», 2 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам «Ряды», «Функции многих переменных», «Обыкновенные дифференциальные уравнения», «Кратные и криволинейные интегралы», включает 10 задач, выполняется письменно. Оценивается суммой баллов в соответствии с приведенными ниже критериями оценки. Задания выполняются студентом индивидуально на практическом занятии, разрешается использовать конспект лекций.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Задача, решенная верно оценивается в 3 балла.

Задача, решенная с недочетами, например, ошибки арифметического характера в вычислениях, оценивается в 2 балла.

Задача, в которой присутствует верное начало, но не доведена до конца или содержит ошибки идейного плана, связанные с непониманием теоретических основ, оценивается в 1 балл.

В остальных случаях выставляется 0 баллов.

Таким образом, максимальная оценка составляет 30 баллов.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если набрано меньше 15 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если необходимые практические навыки работы с изученным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, набрано от 15 до 20 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, набрано от 21 до 26 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, набрано от 27 до 30 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно–рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Общая оценка складывается из оценок за контрольную работу (максимум 30 баллов),

за типовой расчет (максимум 30 баллов) и оценки за экзамен (максимум 40 баллов).

4. Пример варианта контрольной работы

Структура варианта контрольной работы

1. Задачи 1–2 (тема: «Ряды»);
2. Задачи 3–4 (тема: «Функции многих переменных»);
3. Задачи 5–7 (тема: «Обыкновенные дифференциальные уравнения»);
4. Задачи 8–10 (тема: «Кратные и криволинейные интегралы»).

Задания

1. Исследовать на сходимость числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot 5 \cdot 8 \cdot \dots \cdot (3n-1)}{3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot \dots \cdot (2n+1)}$.
2. Найти область сходимости функционального ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot 3^{n+1} (x+1)^n}{2^n}$.
3. Найти уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $S: x^2 - y^2 + z^2 = 4$ в точке $M_0(-2, 1, 1)$.
4. Найти производную функции $u(x, y, z) = 2x^2 - yz + (x+y)^2$ в точке $M_0(1, 1, -2)$ по направлению вектора $\overrightarrow{M_0M}$, где $M(2, -1, 0)$.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y \ln y dx + x dy = 0$.
6. Решить задачу Коши $(1-x^2)y' - xy = (1+x^2)\sqrt{1-x^2}$; $y(0) = 0$.
7. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' + y = -2$.
8. Вычислить двойной интеграл $\iint_D x dx dy$, где D – треугольник OAB ; $O(0, 0)$; $A(0, -1)$; $B(2, 0)$.
9. Вычислить объём тела, заданного условиями $x^2 + y^2 + z^2 \leq 4$ и $z \geq \sqrt{x^2 + y^2}$.
10. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L y dl$, где L – первая арка циклоиды
$$\begin{cases} x = a(t - \sin t), \\ y = a(1 - \cos t). \end{cases}$$

Паспорт расчетно-графического задания (типового расчета)

по дисциплине «Математический анализ», 2 семестр

1. Методика оценки

Структура варианта ТР в первом семестре

1. Задачи на тему: «Ряды» (9 задач);
2. Задачи на тему: «Функции многих переменных» (4 задачи);
3. Задачи на тему: «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (8 задач).
4. Задачи на тему: «Кратные и криволинейные интегралы» (9 задач).

Всего 30 задач.

Сроки выдачи заданий и защиты определяются графиком учебного процесса. Задания сдаются отдельно по частям – каждая задача на отдельном листе – по мере прохождения соответствующих разделов. Если позволяет время, неверно решенное задание возвращается на исправление ошибок.

Защита проводится в форме беседы, в ходе которой выявляется знание студентом теоретических основ методов решений заданий ТР. ТР считается защищенным, если получены удовлетворительные ответы на более половины вопросов.

2. Критерии оценки

Итоговая оценка выставляется в баллах по принципу: одна верно решенная задача – один балл. Максимальная сумма баллов равна 30.

Решенной считается задача, в которой расчеты проведены подробно, без ошибок и приведены необходимые ссылки на используемые теоремы, свойства, признаки, критерии, а также аккуратно и достаточно подробно выполнены чертежи и рисунки в случае необходимости.

Работа считается **невыполненной**, если набрано меньше 16 баллов.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если необходимые практические навыки работы с изученным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Набрано от 16 до 20 баллов.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, задания на все темы, предусмотренные программой обучения, выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. Набрано от 21 до 26 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, задания на все темы, предусмотренные программой обучения, выполнены. Набрано от 27 до 30 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(ТР) учитываются в соответствии с правилами балльно–рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Общая оценка складывается из оценок за контрольную работу (максимум 30 баллов),

за типовой расчет (максимум 30 баллов) и оценки за экзамен (максимум 40 баллов).

4. Перечень тем РГЗ(ТР)

Вариант ТР во втором семестре

Ряды

1-3. Исследовать числовые ряды на сходимость.

4. Исследовать на абсолютную или условную сходимость .

5-7. Определить область сходимости функциональных рядов.

8-9. Разложить указанную функцию в ряд Тейлора по степеням, в ряд Маклорена.

Указать область сходимости.

Функции многих переменных:

1. Найти область определения функции и изобразить ее на плоскости

2. Вычислить частные производные сложной функции

3. Найти уравнение касательной плоскости и нормали к указанной поверхности

4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции в области

Обыкновенные дифференциальные уравнения

1-7. Найдите общие решения дифференциальных уравнений и частные решения, если есть начальные условия.

8. Решите систему линейных однородных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами

Кратные и криволинейные интегралы

1. Изменить порядок интегрирования.

2-4. Найти объемы тел.

5. Найти массу пластинки.

6. Найти массу тела.

7. Вычислить криволинейный интеграл по формуле Грина.

8. Вычислить массу дуги кривой при заданной плотности.

9. Вычислить работу силы при перемещении вдоль линии от точки М к точке N.

Задания ТР размещены на портале

http://ciu.nstu.ru/kaf/vm/informaciya_dlya_studentov/tipove_raschet