

«

»

-

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Математический анализ**

: 09.03.01

, :

: 1, : 1 2

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

(): 09.03.01

5 12.01.2016 ., : 09.02.2016 .

: 1,

(): 09.03.01

, , 4 20.06.2017 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,
,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач; в части следующих результатов обучения:	
5.	,
6.	
7.	
1.	
8.	

2.

2.1

	(
	,	
	,	
)	

.2. 7	
1.выбирать методы решения задач на основе анализа построенной математической модели.	; ;
.2. 5	
,	
2.о математическом анализе как важнейшем разделе математики, ис-пользуемом в современном математическом моделировании	;
3.основные понятия курса высшей математики: предел последовательности и функции, производная и частные производные, дифференциал, интеграл Римана от функции одной переменной, несобственные интегралы и кратные интегралы, обыкновенное дифференциальное уравнение, числовой ряд, степенной ряд, ряд Фурье, интеграл Фурье;	; ;
.2. 6	
4.постановку и методы решения основных задач, связанных с пере-численными выше понятиями.	; ;
.2. 8	
5.строить графики функций в декартовой и полярной системах координат, вычислять пределы последовательностей и функций;	; ;
6.дифференцировать функции одной переменной, заданные явно, параметрически и неявно; проводить полное их исследование с использованием методов дифференциального исчисления; дифференцировать функции многих переменных;	; ;
7.вычислять неопределенные и определенные интегралы (в том числе несобственные) с помощью основных методов интегрирования, использовать интегральное исчисление при решении задач геометрии и физики	; ;
.2. 7	
8.вычислять двойные, тройные и криволинейные интегралы и использовать их при решении задач геометрии и физики;	;

.2. 5			
9.находить общие решения и решения задач Коши для основных классов обыкновенных дифференциальных уравнений первого и высших порядков, решать простейшие системы обыкновенных дифференциальных уравнений;		;	;
.2. 1			
10.уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств		;	
.2. 7			
11.переводить информацию с языка конкретной задачи на язык математических символов и строить математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике;		;	;

3.

3.1

: 1				
:				
1. 1.1. 1.2. 1.3. 1.4.	0	20	10, 2, 3, 4, 5	; ; ;
:				

<p>2. 2.1. ,</p> <p>- ,</p> <p>2.2. .</p> <p>2.3. - .</p> <p>- .</p> <p>2.4. - . , .</p> <p>. .</p> <p>2.5. .</p> <p>. .</p> <p>. .</p> <p>2.6. , .</p> <p>. .</p> <p>c- .</p>	<p>0</p>	<p>32</p>	<p>10, 11, 2, 6</p>	<p>;</p> <p>;</p>
<p>:</p>				
<p>4. 3.1. .</p> <p>, .</p> <p>3.2. .</p> <p>.</p>	<p>0</p>	<p>20</p>	<p>10, 11, 2</p>	<p>- ;</p> <p>-</p> <p>- ;</p>
<p>: 2</p>				
<p>:</p>				

<p>3.4.1.</p> <p>(</p> <p>4.2.</p> <p>4.3.</p> <p>4.4.</p> <p>3.5.</p> <p>3.6.</p> <p>3.7.</p>	<p>0</p>	<p>26</p>	<p>10,7</p>	<p>;</p> <p>;</p> <p>,</p>
<p>:</p>				

<p>5. 4.3.</p> <p>4.4</p> <p>4.5.</p> <p>4.6.</p> <p>4.7.</p>	<p>0</p>	<p>16</p>	<p>1, 10, 8</p>	<p>;</p>
<p>:</p>				

1. 1.1.				
1.2.				
1.3.				
1.4.	2	20	1, 3, 5	
1.5.				
1.6.				
:				
1. 2.1.				
2.2.				
2.3.				
2.4.	4	32	1, 6	
2.5.				
2.6.				
:				
3. 3.1.				
3.2.	2	20	1, 4, 6	
3.3.				
: 2				
:				

4. 4.1.				
4.2.				
4.3.	4	26	11,7	
4.4.				
4.5.				
3.6.				
3.7.				
:				
5. 4.4.				
4.5.				
4.7.				
4.8.	4	16	11,6	
4.9.				
:				

6. 5.1.				
5.2.				
5.3.				
5.4.				;
5.5.	2	30	1, 11, 4, 9	;
5.6.				;
5.7.				

4.

: 1				
1		1, 10, 11, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	12	6
<p>: . . . : / . . . ; . . . - -</p> <p>, 2016. - 58, [1] .: .. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230284</p> <p>. 1: / . . . , . . . , . . . ; . . . - ;</p> <p>. . . . - , 2009. - 355 .: .. -</p> <p>http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/09_maksim.pdf</p>				
2		1, 2, 3	10	2
<p>, 1 : . . . :</p> <p>/ . . . ; . . . - - , 2016. - 58, [1] .: .. -</p> <p>: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230284</p>				
3		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	56	10
<p>: . . . : / . . . ; . . . - -</p> <p>, 2016. - 58, [1] .: .. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230284</p> <p>. 1: / . . . , . . . ; . . . - ;</p> <p>. . . . - , 2009. - 355 .: .. -</p> <p>http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/09_maksim.pdf</p>				
4		1, 2, 3, 4, 5, 6	7	3

<p>1 : , 2016. - 58, [1] .. : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230284 , 2009. - 355 .. : http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/09_maksim.pdf</p>				
: 2				
1		10, 7, 8, 9	10	2
<p>6 : , 2016. - 58, [1] .. : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230284 []: , 2010. - 1 (CD-ROM). - 19807. - :http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000143243</p>				
2		10, 11, 9	10	6
<p>1 : , 2016. - 58, [1] .. : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230284</p>				
3		10, 7, 8, 9	24	6
<p>1 : , 2016. - 58, [1] .. : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230284 []: , 2010. - 1 (CD-ROM). - 19807. - :http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000143243</p>				
4		1, 10, 11, 2, 7, 8, 9	8	4
<p>1 : , 2016. - 58, [1] .. : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230284 []: , 2010. - 1 (CD-ROM). - 19807. - :http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000143243</p>				

5.

(. 5.1).

5.1

5.2

1	
Краткое описание применения:	

6.

(),

- 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

: 1		
<i>Контрольные работы:</i>	30	60
<i>Экзамен:</i>	20	40
: 2		
<i>Контрольные работы:</i>	30	60
<i>Экзамен:</i>	20	40

6.2

6.2

.2	5.	+	+	+
	6.			+
	7.			+
	1.			+
	8.	+	+	+

7.

1. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] / Г. Н. Берман. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/89934> — Загл. с экрана.

1. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1 : учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. - М., 2006. - 679 с. : ил.
2. Математический анализ в примерах и задачах. Ч. 1 : [учебное пособие / С. Н. Веричев и др. ; под ред. В. Н. Максименко]. - Новосибирск, 2006. - 149 с. : ил.
3. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 2 : учебное пособие для вузов / Г. М. Фихтенгольц. - М., 2006. - 863 с. : ил.
4. Математический анализ в примерах и задачах. Ч. 2 : [учебное пособие] / [В. Я. Долгих и др. ; под ред. В. Н. Максименко]. - Новосибирск, 2007. - 207 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/dolgi.pdf>
5. Воронин Д. В. Математический анализ. Ч. 1 : курс лекций / Д. В. Воронин, Г. В. Недогибченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 192 с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/07_voronin.rar
6. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т.. Т. 1 : учебное пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - М., 2001. - 415 с. : ил.
7. Долгих В. Я. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисления функции одной и многих переменных. Часть 1 : Учебное пособие / В. Я. Долгих. - Новосибирск, 2004. - 559 с. : ил.
8. Воронин Д. В. Математический анализ. Ч. 2 : курс лекций / Д. В. Воронин, Г. В. Недогибченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 205 с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/10_voronin.rar
9. Долгих В. Я. Математический анализ. Ч. 2 : [учебное пособие] / В. Я. Долгих ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 543 с. : ил.
10. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Решение типичных и трудных задач : учебное пособие / Г. Н. Берман. - СПб. [и др.], 2007. - 604 с.
11. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч.. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М., 1997. - 304 с. : ил.
12. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч.. Ч. 2 : Учеб. пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М., 1999. - 416 с. : ил.

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. Максименко В. Н. Курс математического анализа. Ч. 1 : учебное пособие / В. Н. Максименко, А. Г. Меграбов, Л. В. Павшук ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. приклад. математики и информатики. - Новосибирск, 2009. - 355 с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/09_maksim.pdf
2. Максименко В. Н. Практикум по математическому анализу: кратные, криволинейные поверхностные интегралы, обыкновенные дифференциальные уравнения, ряды, ряды Фурье и интеграл Фурье [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие для студентов первого курса всех форм обучения технических направлений / В. Н. Максименко, А. В. Гобыш, О. В. Шеремет ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска. - Рег. свидетельство №19807. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000143243
3. Рощенко О. Е. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной : учебно-методическое пособие / О. Е. Рощенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 58, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230284

8.2

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9.

1	(- ,)	

1	(Internet)	Internet

1	Everest-D V4	429 . 8
2	SARA CE	225
3	- RUBY XL HD	
4	Focus-80 Blue	/
5	-01	
6	-01	
7		

8	PIAF	
9	(
10)	
11	-1 3 -11	
12	Diversity 4- , + . .	
13	- OnyxSwing-Arm edition	

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

Кафедра инженерной математики
Кафедра общих и естественно-научных дисциплин истр

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИСТР

_____ Л.А. Осьмук

“ ___ ” _____ г.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Математический анализ

Образовательная программа: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника,

профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления в
социальной сфере

Новосибирск 2017

**Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине
«Математический анализ»**

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Знания/умения/ опыт деятельности	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
1 семестр				
1. Предел и непрерывность функций одной действительной переменной	ОПК.2 способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	35. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Контрольная работа	Экзамен, вопросы 1-7
2. дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной		36. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность		Экзамен, вопросы 8-18
3. дифференциальное исчисление функций нескольких действительных переменных		37. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира у1. уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств у8. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов		Экзамен, вопросы 19-22
2 семестр				
1. интегральное исчисление функций одной действительной переменной	ОПК.2 способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	35. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Контрольная работа	Экзамен, вопросы 1-9
2. интегральное исчисление функций нескольких		36. знать природу возникновения погрешностей при применении		

действительных переменных 3. дифференциальные уравнения		математических моделей и необходимости оценивать погрешность з7. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира у1. уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств у8. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Экзамен, вопросы 10-20
--	--	--	------------------------

Характеристика уровней освоения компетенций

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.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Математический анализ», 1 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в комбинированной форме по билетам: письменная подготовка и устное собеседование. Время подготовки к ответу – 60 минут. Билет формируется по следующему принципу: теоретический вопрос и 4 практических задачи.

Требования к студенту по допуску к промежуточной аттестации: посещение занятий, выполнение всех форм текущего контроля.

Форма экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № <u>1</u>	
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	По дисциплине <u>Математический анализ</u>
	факультет <u>ИСТР</u> семестр <u>1</u>
Кафедра общих и естественнонаучных дисциплин	
1. Предел функции в точке и на ∞ . Односторонние пределы. Определение и геометрическая иллюстрация	
2. Вычислите пределы, не используя правило Лопиталю $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^3 + 2n^2 - 1}{2n^4 + 3}$	
3. Вычислите производные следующих функций $y = \frac{x^6}{1+x^{12}} - \text{arcctg } x^6$	
4. Вычислите пределы, используя правило Лопиталю: $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\text{tg} 3x}{\text{tg} x}$	
5. Вычислить частные производные z'_x и z'_y сложной функции в данной точке: $z = u + \sqrt{v}$; $u = x^2 y$; $v = x^y$; при $x=e$, $y=2$	
Лектор _____ (подпись)	
Утверждаю: зав. кафедрой ЕНД _____ (подпись)	Рощенко О.Е.
	_____ (дата)

2. Критерии оценки

- 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 *_0-19 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *_20-30 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *_31-35 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *_36-40 баллов*.

3. Шкала оценки

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

- текущая аттестация, направленная на оценку качества усвоения теоретического материала (тестирование) и результатов практической деятельности (выполнение практических и индивидуальных заданий), производится в течение семестра и оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 30 баллов;

- экзамен проводится в конце семестра и так же оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене студент должен набрать не менее 20 баллов.

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

4. Вопросы для экзамена.

1. Основные элементарные функции. Их свойства, графики. Определение элементарной функции. Привести пример элементарной и неэлементарной функций.

2. Предел функции в точке и на ∞ . Односторонние пределы. Определение и геометрическая иллюстрация.

3. Бесконечно большие (б.б.) функции. Бесконечно малые (б.м.) функции. Определение, геометрическая иллюстрация. Примеры. Связь б.м. и б.б. функций. Свойства бесконечно малых функций. Связь между функцией, её пределом и бесконечно малой функцией.

4. Основные теоремы о пределах. Единственность предела функции в точке, предел суммы, разности, произведения и частного функций.

5. Первый и второй замечательный пределы.
6. Сравнение бесконечно малых функций. Привести примеры. Эквивалентные бесконечно малые функции и их свойства. Важнейшие эквивалентности. Использование при вычислении пределов. Привести примеры.
7. Непрерывность функций в точке, на интервале, на отрезке. Точки разрыва функции. Их классификация. Привести геометрическую иллюстрацию для всех случаев. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
8. Определение производной, её механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
9. Понятие дифференцируемой функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Привести пример непрерывной, но не дифференцируемой в точке функции.
10. Производная суммы, произведения и частного функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции.
11. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Метод логарифмического дифференцирования.
12. Производные высших порядков функций, заданных явно, параметрически.
13. Дифференциал функции (определение, вычисление, геометрический смысл). Применение дифференциала к приближённым вычислениям.
14. Теоремы о дифференцируемых функциях (т. Ролля, т. Коши, т. Лагранжа).
15. Возрастание и убывание функции. Необходимое и достаточное условия возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Определение. Необходимое и достаточное условия экстремума. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Нахождение вертикальных, наклонных, горизонтальных асимптот. Общая схема исследования функции.
16. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
17. Правило Лопиталю. Раскрытие неопределённостей различного вида.
18. Формулы Тейлора для многочлена и произвольной функции.
19. Понятие функции двух переменных. Область определения. Частные производные. Полный дифференциал и его связь с частными производными. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл частных производных и полного дифференциала.
20. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
21. Неявные функции. Дифференцирование неявных функций одной и двух переменных.
22. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математический анализ», 1 семестр

1. Методика оценки

Текущая аттестация по теме проводится в форме контрольной работы по темам: 1. Предел и непрерывность функций одной действительной переменной, 2. дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной, 3. дифференциальное исчисление функций нескольких действительных переменных

2. Критерии оценки контрольной работы

Контрольная работа считается **невыполненной**, если получено менее 50 % правильных ответов. Оценка составляет 0-29 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если получено 50-69 % правильных ответов. Оценка составляет 30-48 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если получено 70 –89 % правильных ответов. Оценка составляет 49-54 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если получено 90 –100% правильных ответов. Оценка составляет 55-60 баллов.

3. Шкала оценки

Контрольная работа проводится в течение семестра и оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 30 баллов. Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

4. Пример варианта контрольной работы

$$1. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + x^2 - 6}{2x^4 - x + 2}; \quad \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{1 + 3x} - 1};$$
$$\text{ в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\operatorname{arctg} x}; \quad \text{ г) } \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{1/x}.$$

2. Найти производные данных функций:

$$\text{ а) } y = 2\sqrt{4x + 3} - \frac{3}{\sqrt{x^3 + x + 1}}; \quad \text{ б) } y = (e^{\cos x} + 3)^2; \quad \text{ в) } y = \ln \sin(2x + 5);$$

$$\text{ г) } y = x^{x^x}; \quad \text{ д) } \operatorname{tg}(y/x) = 5x.$$

3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на отрезке $[a; b]$:
 $f(x) = 3x^4 - 16x^3 + 2; \quad [-3; 1].$

4. Исследовать методами дифференциального исчисления функцию $y = f(x)$ и, используя результаты исследования, построить её график.

$$y = \ln(x^2 + 1)$$

5. Дана функция $z = f(x; y)$. Показать, что $F(x; y; z; \frac{\partial z}{\partial x}; \frac{\partial z}{\partial y}; \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}; \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}; \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}) \equiv 0$.

$$z = e^{xy}; \quad F = x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - 2xy \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} + 2xyz$$

6. Даны функция $z = f(x; y)$, точка $A(x_0; y_0)$ и вектор $\bar{a}(a_1; a_2)$. Найти $\text{grad } z$ в точке A :

$$z = \ln(3x^2 + 4y^2); \quad A(1; 3), \quad a = (2; -1).$$

Паспорт расчётно-графической работы по дисциплине «Математический анализ», 1 семестр

1. Методика оценки

Одной из форм текущей аттестации является выполнение студентами РГР по следующим темам:

1. Предел и непрерывность функций одной действительной переменной,
2. дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной,
3. дифференциальное исчисление функций нескольких действительных переменных.

Каждый студент выполняет свой вариант РГР дома и сдает на проверку преподавателю. В случае решения заданий с ошибками, РГР может быть доработана студентом до получения зачёта по теме.

2. Критерии оценки РГР

РГР считается зачтённой, если получено 90 –100% правильных ответов, могут быть некоторые не существенные недочёты.

В противном случае РГР считается не зачтённой

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГР не выставляются, наличие зачтённой РГР является допуском к экзамену.

4. Пример варианта РГР по теме «Предел и непрерывность функций одной действительной переменной»

1-2. Построить следующие кривые

$$1. \begin{cases} x = \sin t \\ y = \ln \sin t \end{cases} ; \quad 2. \rho = \frac{2}{1 - \sin \varphi}$$

3-6. Вычислить пределы:

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + x^2 - 6}{2x^4 - x + 2} ; \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{1 + 3x} - 1} ;$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\arctg x} ; \quad 6. \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{1/x} .$$

7-8. Исследовать функцию на непрерывность:

$$7. y = 8^{\frac{x-1}{x-2}} \quad 8. y = \begin{cases} x^2, & x \leq 2 \\ x + 1, & x > 2 \end{cases}$$

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра инженерной математики
Кафедра общих и естественно-научных дисциплин

Паспорт экзамена

по дисциплине «Математический анализ», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в комбинированной форме по билетам: письменная подготовка и устное собеседование. Время подготовки к ответу – 60 минут. Билет формируется по следующему принципу: теоретический вопрос и 4 практических задачи.

Требования к студенту по допуску к промежуточной аттестации: посещение занятий, выполнение всех форм текущего контроля.

Форма экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № <u>9</u>	
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ Кафедра Общих и естественно- научных дисциплин	По дисциплине <u>Математический анализ</u>
	факультет <u>ИСТР</u> семестр <u>2</u>
1. Геометрический смысл определенного интеграла. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла.	
2. Найдите интеграл: $\int 3^{4x} dx$, 3. Вычислите определенный интеграл $\int_0^{\pi/2} e^x \cos x dx$,	
4. Решить ДУ первого порядка: $(y - x)dx = (x + y)dy$	
5. Найти решение уравнения: $y'' - y = e^{-x}$	
Лектор _____ (подпись)	Рощенко О.Е.
Утверждаю: зав. кафедрой ЕНД _____ (подпись)	_____ (дата)

2. Критерии оценки

- 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 *_0-19 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *_20-30 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *_31-35 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *_36-40 баллов*.

3. Шкала оценки

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

- текущая аттестация, направленная на оценку качества усвоения теоретического материала (тестирование) и результатов практической деятельности (выполнение практических и индивидуальных заданий), производится в течение семестра и оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 30 баллов;

- экзамен проводится в конце семестра и так же оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене студент должен набрать не менее 20 баллов.

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

4.. Вопросы для экзамена.

1. Основная задача интегрирования. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.

2. Основные методы интегрирования: а) непосредственное (табличное) интегрирование; б) внесение под знак дифференциала; в) интегрирование по частям; г) интегрирование заменой переменной.

3. Понятие о рациональных функциях. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Интегрирование простейших дробей 1, 2, 3 типа.

4. Интегрирование тригонометрических функций:

а) $\int R(\sin x, \cos x) dx$;

б) $\int R(\sin^2 x, \cos^2 x, \sin x \cos x) dx$

$$в) \int \sin^{2n} x \cos^{2m} x dx$$

$$г) \int \sin^m x \cos^{2n+1} x dx$$

$$д) \int R(\sin x) \cos x dx; \int R(\cos x) \sin x dx$$

$$е) \int \sin \alpha x \sin \beta x dx, \int \cos \alpha x \cos \beta x dx, \int \sin \alpha x \cos \beta x dx.$$

5. Интегрирование иррациональных функций:

$$а) \int R(x, x^{\frac{1}{s_1}}, \dots) dx, \int R(x, (\frac{ax+b}{cx+d})^{\frac{1}{s_1}}, \dots) dx;$$

$$б) \int R(x, \sqrt{a^2 - x^2}) dx, \int R(x, \sqrt{a^2 + x^2}) dx, \int R(x, \sqrt{x^2 - a^2}) dx$$

6. Геометрический смысл определенного интеграла. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла.

7. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной в определенном интеграле.

8. Несобственные интегралы I и II рода. Определение, понятие сходимости и расходимости.

9. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площади плоской фигуры, длины дуги кривой, объема тела вращения, если кривая задана: явно, параметрически, в полярных координатах.

10. Общий вид дифференциального уравнения первого порядка. Понятие общего и частного решения дифференциального уравнения первого порядка. Понятие общего и частного интеграла.

11. Начальные условия. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения.

12. Некоторые типы дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные. Методы решения.

13. Дифференциальные уравнения второго порядка. Общие и частные решения. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.

14. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Методы решения.

15. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) высших порядков. Свойства решений.

16. Линейно зависимые и линейно независимые системы функций. Вронскиан. Условия линейной независимости частных решений ЛОДУ. Структура общего решения ЛОДУ.

17. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ). Структура общего решения.

18. Решение ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.

19. Метод вариации произвольных постоянных решения ЛНДУ.

20. Решение ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математический анализ», 2 семестр

1. Методика оценки

Текущая аттестация по теме проводится в форме контрольной работы по темам:

1. интегральное исчисление функций одной действительной переменной
2. интегральное исчисление функций нескольких действительных переменных,
3. дифференциальные уравнения

2. Критерии оценки контрольной работы

Контрольная работа считается **невыполненной**, если получено менее 50 % правильных ответов. Оценка составляет 0-29 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если получено 50-69 % правильных ответов. Оценка составляет 30-48 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если получено 70 –89 % правильных ответов. Оценка составляет 49-54 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если получено 90 –100% правильных ответов. Оценка составляет 55-60 баллов.

3. Шкала оценки

Контрольная работа проводится в течение семестра и оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 30 баллов. Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

4. Пример варианта контрольной работы

1. Найти неопределенные интегралы.

а) $\int \frac{xdx}{(x^2 + 4)^6}$; б) $\int e^x \ln(1 + 3e^x) dx$;

в) $\int \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^3 + 1} dx$; г) $\int \frac{dx}{\sin x + \operatorname{tg} x}$.

2. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость: $\int_0^{+\infty} xe^{-x^2} dx$.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой $y = 3x^2 + 1$ и прямой $y = 3x + 7$.

4. Найти общее решение дифференциального уравнения

а) $(x^2 - y^2)y' = 2xy$ б) $y'' + y'\operatorname{tg} x = \sin 2x$

5. Найти частное решение дифференциального уравнения $y'' + py' + qy = f(x)$, удовлетворяющее начальным условиям $y(0) = y_0$, $y'(0) = y'_0$:

$$y'' - 2y' + 5y = xe^{2x}; \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0$$

Паспорт расчётно-графической работы по дисциплине «Математический анализ», 2 семестр

1. Методика оценки

Одной из форм текущей аттестации является выполнение студентами РГР по следующим темам:

1. интегральное исчисление функций одной действительной переменной
2. интегральное исчисление функций нескольких действительных переменных,
3. дифференциальные уравнения

Каждый студент выполняет свой вариант РГР дома и сдает на проверку преподавателю. В случае решения заданий с ошибками, РГР может быть доработана студентом до получения зачёта по теме.

2. Критерии оценки РГР

РГР считается зачтённой, если получено 90 –100% правильных ответов, могут быть некоторые не существенные недочёты.

В противном случае РГР считается не зачтённой

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГР не выставляются, наличие зачтённой РГР является допуском к экзамену.

4.. Пример варианта РГР по теме «Предел и непрерывность функций одной действительной переменной»

1-4. Найти решение дифференциального уравнения:

1. $(x + \sqrt{xy})dy = ydx$

2. $y' = 2x(y + x^2) \quad y(0) = 1$

3. $y' = y^4 \cos x + y \operatorname{tg} x$

4. $e^{-y} dx - (2y + xe^{-y}) dy = 0$

5. Определить тип уравнения и найти общее решение $y'' - 4y' + 4y = 0$

6. Определить тип уравнения и найти частное решение

$$1 - (x + 3)y'' = y' \quad y(-2) = -2; \quad y'(-2) = 0$$

7-8. Найти решение дифференциального уравнения:

7. $y'' - 2y' + y = x \cos x$

8. $y'' + 3y' + 2y = \frac{1}{e^x + 1}$

9. Решить систему ДУ:
$$\begin{cases} x' = -5x - 3y \\ y' = 8x + 6y \end{cases}$$