

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Математический анализ

: 38.03.01 , :

: 1, : 1 2

		1	2
1	()	4	4
2		144	144
3	, .	33	30
4	, .	8	8
5	, .	6	8
6	, .	0	0
7	, .	6	0
8	, .	2	2
9	, .	17	12
10	, .	111	114
11	(, ,)		
12			

(): 38.03.01

1327 12.11.2015 ., : 30.11.2015 .

: 1,

(): 38.03.01

, 2 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОК.3 способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности; в части следующих результатов обучения:	
1.	-
Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:	
2.	
Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач; в части следующих результатов обучения:	
1.	
Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; в части следующих результатов обучения:	
2.	-
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; в части следующих результатов обучения:	
3.	- ,
Компетенция ФГОС: ПК.7 способность, используя отечественные и зарубежные источники информации, собрать необходимые данные проанализировать их и подготовить информационный обзор и аналитический отчет; в части следующих результатов обучения:	
2.	

2.

2.1

(, , ,)	
-----------	--

.1. 2	
1.о предмете математического анализа и его месте в математических науках;	;
2.исследовать на сходимость несобственные интегралы и ряды;	;
.2. 1	
3.основные понятия теории множеств, математическую символику;	;
.3. 2	
4.о возможностях применений математического анализа в экономических дисциплинах.	;
.3. 1	
5.свойства непрерывных функций;	;

6.основные типы дифференциальных уравнений;				
7.вычислять простейшие интегралы;				
.4. 3				
8.понятия и свойства теории пределов функций и последовательностей;				
9.основные определения и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;				
10.выполнять алгебраические операции над множествами;				
.7. 2				
11.признаки сходимости числовых и функциональных рядов.				
12.вычислять пределы последовательностей и функций;				
13.дифференцировать функции одной и нескольких переменных;				
.1. 2				
14.решать линейные дифференциальные уравнения I и II порядка;				
15.исследовать функции одной и нескольких переменных, в том числе с помощью производных, строить графики функций одной переменной.				
.2. 1				
16.перевод информации с языка конкретной задачи на язык математических символов и построения математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике;				
.4. 3				
17.выбором метода решения задач				
.1. 2				
18.универсальность матметодов				
.2. 1				
19.включать логику				
.1. 2				
20.применять математический аппарат				

3.

3.1

: 1				
:				
2.	1	1	3, 4	

:				
5.	0	1	8	
:				
7.	0	1	6, 9	
9.	0	1	1, 5	
:				
10.	1	1	12, 13, 14, 15, 2, 7	
12.	0	1	3	
:				
15.	0	2	9	
: 2				
:				
1.	0	2	17, 18, 19, 20, 3, 4, 8	
:				
4.	0	4	10, 11, 12, 13, 5, 6, 9	
:				
6.	0	2	13, 14, 15, 16, 2, 7	

3.2

:				
: 1				
:				
5.	0	1	3, 8	
:				
7.	0	1	5, 8	

8.	1	1	10, 12	
:				
11.	1	1	14, 15, 16	
14.	1	1	3, 4	
:				
15.	1	1	3, 8	(
: 2				
:				
1.	0	2	17, 18, 19, 20, 3, 4, 5, 8, 9	
:				
3.	0	4	10, 11, 12, 13, 6, 7	
:				
6.	0	2	14, 15, 16, 2, 7	

3.3

	,			
: 1				
:				
2.	0	13	15, 5	
:				
3.	0	13	12, 5, 8	(
:)				
:				
4.	0	30	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	
: 2				

:				
1.	0	17	15	
:				
5.	0	24	14	
:				
6.	0	23	11, 2	

4.

: 1				
1		1, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 19, 20, 3, 5, 7, 8	5	3
: ; []: / . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214918. - []: / . . . ; http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228005. - []: / . . . ; http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - []: / . . .				
2		1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 7, 8, 9	25	12
: ; []: / . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214918. - []: / . . . ; http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228005. - []: / . . . ; http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - []: / . . . ;				
3		1, 10, 12, 17, 19, 3, 4, 5, 7, 9	25	2
: ; []: / . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214918. - []: / . . . ; http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228005. - []: / . . . ; http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - []: / . . .				

4		10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	56	0
<p>[3.3]:</p> <p>[2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214918. -</p> <p>[]: - / ;</p> <p>[2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228005. -</p> <p>: / [.], 2007. - 688 . : /</p> <p>[]: - / ;</p> <p>[2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. -</p>				
: 2				
1		1, 11, 13, 14, 16, 17, 4, 6, 8, 9	5	0
<p>: []: - / ;</p> <p>[2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214918. -</p> <p>[]: - / ;</p> <p>[2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228005. -</p> <p>: / [.], 2007. - 688 . : /</p> <p>[]: - / ;</p> <p>[2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. -</p>				
2		1, 11, 13, 14, 15, 2, 6, 8, 9	20	7
<p>: []: - / ;</p> <p>[2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214918. -</p> <p>[]: - / ;</p> <p>[2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228005. -</p> <p>[]: - / ;</p> <p>[2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - 1 : / [.] ; , 2009. - 283 . :</p>				
3		1, 11, 14, 15, 2, 6, 8, 9	25	2
<p>: []: - / ;</p> <p>[2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214918. -</p> <p>[]: - / ;</p> <p>[2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228005. -</p> <p>: / [.], 2007. - 688 . : /</p> <p>[]: - / ;</p> <p>[2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. -</p>				
4		11, 14, 15, 2	67	3

3.3 :
 []: / . . . ; - -
 [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214918. - /
 []: - / ; - - , [2016]. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228005. - / [.], 2007. - 688 /
 []: - / ; - - , [2016]. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - /

5.

- , (. 5.1).

5.1

5.2

1		.1; .2; .3; .4; .7;
<p>Формируемые умения: з1. знать методы сбора и обработки экономической информации; з2. знать инструменты и методы анализа экономической информации; з2. знать основные методы и инструменты экономического анализа на микро- и макроуровне; з3. знать современные методы расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих социальные и экономические процессы и явления; у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ</p>		
<p>Краткое описание применения: Решение задач</p>		
<p>[]: - / ; - , [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - "</p>		
2		.3; .1; .2; .3; .7;
<p>Формируемые умения: з1. знать методы сбора и обработки экономической информации; з2. знать инструменты и методы анализа экономической информации; з2. знать основные методы и инструменты экономического анализа на микро- и макроуровне; у1. уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности; у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ</p>		
<p>Краткое описание применения: Обсуждение материала. Разбор примеров на тему лекции.</p>		
<p>[]: - / ; - , [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - "</p>		

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 1		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
" [] : - / . . . ; [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - ."		
<i>Контрольные работы:</i>	20	40
" [] : - / . . . ; [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - ."		
<i>Экзамен:</i>	20	40
" [] : - / . . . ; [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - ."		
: 2		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
" [] : - / . . . ; [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - ."		
<i>Контрольные работы:</i>	20	40
" [] : - / . . . ; [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - ."		
<i>Экзамен:</i>	20	40
" [] : - / . . . ; [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - ."		

6.2

6.2

.3	1.	-	+
.1	2.		+
.2	1.		+
.3	2.	-	+
.4	3.	-	+
.7	2.		+

7.

1. 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.
2. Математика: Учебное пособие / Данилов Ю. М., Никонова Н. В., Нуриева С. Н., Под ред. Журбенко Л. Н., Никоновой Г. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010118-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539549> - Загл. с экрана.
3. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1 : учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. - М., 2006. - 679 с. : ил.
4. 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.
5. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил.

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. [В 2 ч.]. Ч. 1 : тридцать пять лекций / Дмитрий Письменный. - М., 2008. - 279, [1] 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. Соснина Э. Г. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - Загл. с экрана.
2. Соснина Э. Г. Функции многих переменных [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214918. - Загл. с экрана.
3. Гобыш А. В. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гобыш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228005. - Загл. с экрана.
4. Высшая математика. Т. 1 : учебное пособие / [В. М. Бородихин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 283 с. : ил.

8.2

- 1 Office
- 2 Windows

9. -

1	(-) , ,	

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)
ОК.3 способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	у1. уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности	БМ и ББ функции, их свойства и применение. ДУ Интегрирование иррациональных выражений. Предел функции. Замечательные пределы. Предел числовой. Предел функции. Производная и дифференциал функции. Правила дифференцирования . Ряды ФМП Функция действительной переменной	Контрольные работы: 1 семестр задания 1-4, 2 семестр задания 3-4	
ОПК.1 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	Интегрирование иррациональных выражений. Производная и дифференциал функции. Правила дифференцирования . Производная и дифференциал. Техника дифференцирования. Ряды ФМП Функция действительной переменной	Контрольные работы: 1 семестр задания 3-4, 2 семестр задания 1-2	Экзамен 1 семестр вопросы 48-55, Экзамен 2 семестр вопросы 6-7
ОПК.2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	з1. знать методы сбора и обработки экономической информации	Построение графиков функций в декартовой и полярной системах координат. Производная и дифференциал. Техника дифференцирования. Ряды ФМП Функция действительной переменной Элементарные функции. Характеристики поведения функций.	Контрольные работы: 1 семестр задания 1, 2 семестр задания 3-4	Экземе 1 семестр вопросы 1-16, Экзамен 2 семестр вопросы 1-5
ОПК.3 способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать	з2. знать основные методы и инструменты экономического анализа на микро- и макроуровне	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Комплексные числа и действия над ними. Множества. Множества действительных и комплексных чисел. Несобственные интегралы I и II рода. Сходимость. Теоремы сравнения. Общий план исследования функции и построение графика. Определённый	Контрольные работы: 1 семестр задания 5-6, 2 семестр задания 5-6	

полученные выводы		интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление ОИ заменой переменной и по частям. Полное исследование функций и построение графиков. Правило Бернулли-Лопиталья. Задачи на применение производной и дифференциала. Убывание, возрастание и экстремумы ФДП. ФМП ФМП, ДУ, ряды Функция действительной переменной Элементарные функции. Характеристики поведения функций.		
ПК.4/АИ способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	33. знать современные методы расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих социальные и экономические процессы и явления	Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции. ДУ Интегрирование рациональных дробей и тригонометрических выражений. Непрерывность функций на отрезке. Непрерывность функции в точке. Операции с непрерывными функциями. Классификация точек разрыва. Несобственные интегралы I и II рода. Сходимость. Теоремы сравнения. Первообразная и неопределённый интеграл Первообразная и неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования. Построение графиков функций в декартовой и полярной системах координат. Предел функции. Замечательные пределы. Предел числовой. Предел функции. Сравнение БМ. Вычисление пределов с помощью БМ. ФМП ФМП, ДУ, ряды Функции и способы их задания. Функция действительной переменной	Контрольные работы: 1 семестр задания 3-4, 2 семестр задания 7	Экзамен 1 семестр вопросы 32-47, Экзамен 2 семестр вопросы 8-12
ПК.7/АИ способность, используя отечественные и зарубежные источники информации, собирать необходимые данные, анализировать их и готовить информационный обзор и/или аналитический отчет	32. знать инструменты и методы анализа экономической информации	БМ и ББ функции, их свойства и применение. ДУ Интегрирование иррациональных выражений. Непрерывность функции в точке. Операции с непрерывными функциями. Классификация точек разрыва. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Основные методы интегрирования функций. Основные классы интегрируемых функций. Производная и дифференциал функции. Правила дифференцирования. Ряды Сравнение БМ. Вычисление пределов с помощью БМ. Функция действительной переменной		Экзамен 1 семестр вопросы 17-31, Экзамен 2 семестр вопросы 13-18

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 ОК.3, ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ПК.4/АИ, ПК.7/АИ.

Экзамен проводится в письменной форме по билетам.

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

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.3, ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ПК.4/АИ, ПК.7/АИ, 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.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Математический анализ», 1 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу:

1. Теоретический вопрос
2. Теоретический вопрос
3. Задача (тема: «Предел, непрерывность функции одной переменной»)
- 4, 5 Задачи (тема: «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»)
6. Задача (тема: «Интегральное исчисление функции одной переменной»)

В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФБ

Билет № 0

к экзамену по дисциплине «Математический анализ»

1. Первый и второй замечательные пределы. Различные формы записи второго замечательного предела.
2. Несобственные интегралы первого рода. Определение. Свойства. Признаки сходимости.

3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x \operatorname{arctg} x}$

4. Найти производную $y = e^{x \cdot \sin x^2}$

5. Исследовать на экстремум $y = (2 + x)e^{-3x}$

6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $\begin{cases} y = x^2 - 1 \\ y = 0 \end{cases}$

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(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 < 20 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет 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 на экзаменационный билет 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 на экзаменационный билет 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.

3. Шкала оценки

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

Вопросы к экзамену по дисциплине «Математический анализ»

1. . Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность точки.
2. . Определение функции. Способы задания функций. График функции. Примеры кривых, заданных явно, неявно и параметрически.
3. Полярная система координат. Примеры кривых, заданных в полярной системе координат.
4. Простейшие элементарные функции, их свойства и графики.
5. Определение элементарной функции. Классификация элементарных функций.
6. Числовая последовательность. Определение предела числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.
7. Определение предела функции . Теоремы об ограниченности функций, имеющих конечный предел. Односторонние пределы.
8. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Свойства бесконечно малых функций.
9. Теорема о связи между функцией. её пределом и бесконечно малой функцией.
10. Теоремы об алгебраических операциях с пределами и о переходе в неравенствах к пределу.
11. . Первый и второй замечательные пределы. Различные формы записи второго замечательного предела.
12. Классификация бесконечно малых и бесконечно больших функций. Порядок б.м. и б.б. относительно x .
13. Эквивалентные б.м. Теоремы о свойствах эквивалентных б.м. .

14. . Непрерывность функции в точке. Различные определения непрерывности. Односторонняя непрерывность.
15. Основные теоремы о непрерывных функциях: непрерывность простейших элементарных функций; алгебраические операции с непрерывными функциями; непрерывность сложной и обратной функций; непрерывность элементарной функции.
16. Классификация точек разрыва функции.
17. .Свойства функций, непрерывных на отрезке. Формулировка теорем Вейерштрасса и Больцано – Коши.
18. Определение производной, её механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой на плоскости.
19. Основные правила дифференцирования функций, заданных явно, неявно и параметрически.
20. Приращение и дифференциал функции. Дифференцируемость функции. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.
21. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциал суммы, произведения и частного двух функций.
22. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Роля, её геометрическая интерпретация; Теорема Лагранжа и следствия из теоремы ;теорема Коши.
23. Производные и дифференциалы старших порядков от функций , заданных явно и параметрически.
24. Правило Бернулли – Лопиталья. Раскрытие неопределённостей.
25. Формула Тейлора. Многочлен Тейлора и остаточный член формулы Тейлора в форме Лагранжа.
26. Формула Маклорена. Вывод формулы Маклорена для некоторых элементарных функций.
27. Возрастание и убывание функции. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания.
28. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.
29. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба графика функции. Необходимые и достаточные условия выпуклости, вогнутости и существования точки перегиба.
30. Асимптоты кривых. Условие существования вертикальных , горизонтальных и наклонных асимптот.
31. Первообразная и неопределённый интеграл. Простейшие свойства неопределённого интеграла.
32. Основные методы интегрирования функций: непосредственное интегрирование, интегрирование заменой переменного и подстановкой, интегрирование по частям.
33. Простейшие рациональные дроби. Интегрирование простейших рациональных дробей.
34. Разложение многочлена на множители. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие методом неопределённых коэффициентов. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.
35. Интегрирование тригонометрических функций.
36. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.
37. Определённый интеграл. Геометрическая интерпретация. Условие интегрируемости функции. Свойства определённого интеграла. Теорема о среднем.
38. .Интеграл с переменным верхним пределом. Производная интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона – Лейбница.
39. Вычисление определённого интеграла методом замены переменного и по частям.

40. Несобственные интегралы первого рода. Определение. Свойства. Признаки сходимости.
41. Применение определённого интеграла для решения задач геометрии и физики.

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

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математический анализ», 1 семестр

1. Методика оценки Контрольная

работа проводится по темам

1. Задачи 1-2 (тема: «Предел, непрерывность функции одной переменной»);
2. Задачи 3-4 (тема: «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»);
3. Задачи 5-6 (тема: «Интегральное исчисление функции одной переменной»);
4. Задачи 7 (тема: «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»).

Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Контрольная работа считается **невыполненной**, если большинство заданий не выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Оценка составляет < 20 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если большинство заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Оценка составляет **20-25** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если все задания выполнены, некоторые виды заданий, возможно, содержат ошибки. Оценка составляет **26-35** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Оценка составляет 36-40 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.

4. Пример варианта контрольной работы

1. Найти ОДЗ функции

$$y = \frac{\ln(5x - x^2 - 6)}{x - 1}$$

2. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x - 3} - 2}{x - 7}.$$

3. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \ln(1+2x)}{2 \sin 3x}.$$

4. Найти производные функций y'_x :

$$a) \quad y = e^{x^2} \ln(2x + 1); \quad b) \quad y = (\operatorname{tg} x)^{\sqrt{x}}.$$

5. Найти асимптоты графика функции и изобразить схему графика

$$y = \frac{2x^2 + 3}{2x - 4}$$

6. Вычислить неопределённые интегралы:

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

7. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$\begin{cases} y = x^2 - 7x + 3 \\ y = -2x - 1 \end{cases}$$

Паспорт экзамена

по дисциплине «Математический анализ», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу:

1. Теоретический вопрос
2. Теоретический вопрос
3. Задача (тема: «Функции многих переменных»)
4. Задача (тема: «Интегральное исчисление функции многих переменных»)
5. Задача (тема: «Дифференциальные уравнения»)
6. Задача (тема: «Ряды»)

В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФБ

Билет № 0

к экзамену по дисциплине «Математический анализ»

1. Скалярное поле. Градиент. Производная по направлению. Свойства градиента и производной по направлению.
2. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема об абсолютно сходящемся ряде.
3. Найти стационарные точки функции двух переменных $z(x, y)$ и исследовать их на экстремум:

$$z = x^3 - 3x^2 + y^2 - 2y + 5$$

4. Изменить порядок интегрирования в двойном интеграле:

$$\int_0^1 dx \int_x^{2-x} f(x, y) dy$$

5. Найти общее решение линейного дифференциального 1-го порядка:

$$y' + \frac{2}{x}y = \frac{\sin x}{x^2}$$

6. Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n (x-1)^n}{3n+1}$$

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(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 < 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет 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 на экзаменационный билет 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 на экзаменационный билет 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.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Математический анализ»

1. Определение ФМП. Способы задания (явное и неявное) функции двух трёх переменных. Геометрическая интерпретация фдп. Поверхности второго порядка.

2. Предел и непрерывность ФМП. Свойства непрерывных функций (формулировка основных теорем).
3. Частные приращения и частные производные ФМП. Геометрическая интерпретация частных производных фдп.
4. Полное приращение функции двух и трёх переменных. Дифференцируемость функций. Дифференциал функции двух и трёх переменных.
5. Производные и дифференциалы высших порядков функций двух и трёх переменных. Формулировка теоремы о равенстве вторых смешанных производных фдп.
6. Дифференцирование сложных функций многих переменных.
7. Дифференцирование неявных функций.
8. Формула Тейлора функции двух переменных. Различные формы записи.
9. Локальные экстремумы фмп. Необходимые и достаточные условия экстремума.
10. Условный экстремум фмп. Функция Лагранжа. Необходимые и достаточные условия экстремума.
11. Скалярное поле. Градиент. Производная по направлению. Свойства градиента и производной по направлению.
12. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Теорема о касательной плоскости.
13. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Общий вид. Задача Коши. Теорема существования и единственности. Общее и частное решения.
14. Интегрируемые типы ДУ 1-го порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные функции. Однородные уравнения 1-го порядка.
15. Линейные уравнения 1-го порядка. Интегрирование линейных уравнений методом Лагранжа и методом Бернулли. Уравнение Бернулли.
16. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности. Общее и частное решения.
17. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.
18. Линейные однородные уравнения 2-го порядка. Линейно независимые решения. Определитель Вронского, свойства определителя
19. Линейные однородные уравнения 2-го порядка. Свойства решений. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения.
20. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения методом вариации произвольных постоянных

21. Нахождение частного решения неоднородного уравнения методом неопределённых коэффициентов для специальной правой части.
22. Системы дифференциальных уравнений. Нормальная система. Задача Коши. Теорема существования и единственности. Решение нормальной системы методом подстановки.
23. Линейные системы дифференциальных уравнений. Матричная запись. Решение однородных линейных систем с постоянными коэффициентами методом Эйлера.
24. Задача о массе фигуры. Интегралы по мере. Свойства интегралов.
25. Определение двойного интеграла. Механическая и геометрическая интерпретация. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.
26. Полярные координаты. Координатные линии. Элемент площади в полярных координатах. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
27. Определение числового ряда. Частичные суммы. Сходимость ряда. Свойства сходящихся рядов.
28. Необходимый признак сходимости ряда.
29. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения рядов.
30. Признаки сходимости рядов (Даламбера, Коши, интегральный признак).
31. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема об абсолютно сходящемся ряде.
32. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
33. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
34. Ряды Тейлора и Маклорена. Условие разложимости функции в ряд Тейлора. Единственность разложения.
35. Разложение в ряды Тейлора функций ,
Области сходимости рядов.
36. Применение степенных рядов в приближённых вычислениях.

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

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математический анализ», 2 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам:

1. Задачи 1-2 (тема: «Кратные и криволинейные интегралы»);
2. Задачи 3-4 (тема: «Ряды»);
3. Задачи 5-6 (тема: «Обыкновенные дифференциальные уравнения»).

Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Контрольная работа считается **невыполненной**, если большинство заданий не выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка составляет < 20 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если большинство заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Оценка составляет **20-25** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если все задания выполнены, некоторые виды заданий, возможно, содержат ошибки. Оценка составляет **25-35** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Оценка составляет **36-40** 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.

4. Пример варианта контрольной работы

1. Вычислить массу пластинки D , ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 2 - x$, $x = 0$ ($x \geq 0$), если плотность распределения массы задана функцией $\rho(x, y) = x^2 y$.

2. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями

$$z = x^2 + y^2; \quad x^2 + y^2 = 1; \quad z \geq 0; \quad y \geq \frac{x}{\sqrt{3}}; \quad y \geq -\sqrt{3}x$$

(Использовать полярную систему координат).

3. Найти радиус и интервал сходимости ряда

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{n+2}}{2n+1}$$

4. Исследовать на сходимость числовой ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n(n^2+1)}$$

5. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y' + y \operatorname{tg} x = \frac{e^{-x}}{\cos x}$$

6. Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения второго порядка

$$y'' + 2y' - 3y = 2e^{3x}, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1.$$