

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Специальные главы математики**

: 09.03.01

, :

: 2, : 3

		<b>3</b>
<b>1</b>	( )	4
<b>2</b>		144
<b>3</b>	, .	81
<b>4</b>	, .	36
<b>5</b>	, .	36
<b>6</b>	, .	0
<b>7</b>	, .	36
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	7
<b>10</b>	, .	63
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 09.03.01

5 12.01.2016 ., : 09.02.2016 .

: 1,

( ): 09.03.01

, , 7 20.06.2017 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . . . . . . .

:

, . . . . . . . .  
, . . . . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач; в части следующих результатов обучения:</b>
6.
<b>Компетенция ФГОС: ОПК.5 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:</b>
3.
<b>Компетенция ФГОС: ПК.3 способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности; в части следующих результатов обучения:</b>
5.

# 2.

2.1

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

<b>.2. 6</b>	
1.знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	; ;
<b>.5. 3</b>	
2.умеет применять теорию функций комплексной переменной к исследованию процессов и решению задач	; ;
<b>.2. 6</b>	
3.умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	; ;
4.уметь использовать элементы математического анализа для построения суждений и их доказательств	; ;
5.знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	; ;
<b>.5. 3</b>	
6.знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	; ;
7.уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	; ;
8.уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	; ;
<b>.3. 5</b>	
9.уметь математически формализовать постановку задачи исследования объектов профессиональной деятельности	; ;

# 3.

	,	.		
: 3				
:				
1.	0	4	1, 2, 3, 4	
8.	0	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
:				
6.	2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
:				
10.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
13.	0	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	
14. 4.	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
15.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	
17.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
18.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
20.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
:				
21.	2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
24.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
25.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	
26.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	

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

3.2

:				
: 3				
:				
2.		0	2	1, 2, 3, 4
5.		2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
9.		2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
:				
7.		2	2	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
:				
12.		2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
14.		2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
15.		2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
16.		2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

17.	2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
18.	2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
19.	2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
21.	2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
:				
23.	2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
26.	2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
27.	2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	13.
28.	2	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
:				
3.	2	2	1, 2, 3, 4, 5, 9	

3.3

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

4.

: 3				
1		1, 2, 3, 4	11	0
<p>" : - " Y ( . 220200) / : . . . - ; : . . .          . - , 2002. - 34 . : . ( . . . . .          , ) [ ] : . . . . . ; . . .          - / . . . , . . . , . . . ; . . .          . . . - . - , [2016]. - : . . . . .  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230171">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230171</a>. - . . . . .          [ . . . ] . . 1 : - [ . . . ] / . . . . .          230100 « . . . . . » / . . . . .          ; . . . . . - . - . . . , [2013]. - : . . . . .  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180627">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180627</a>. - . . . . .</p>				
2		1, 2, 3	5	0
<p>: ( . . . . . ) [ ] : . . . . . / . . . . .          , . . . . . ) [ ] : . . . . . - . . . . . / . . . . .          . . . . . ; . . . . . - . - . - . . . . . , . . . . .          [2016]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230171">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230171</a>. - . . . . .          [ . . . ] . . 1 : - . . . . .          [ . . . ] . . . . . 230100 « . . . . . » / . . . . .          ; . . . . . - . - . - . . . . . , [2013]. - : . . . . .  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180627">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180627</a>. - . . . . .</p>				
3		1, 2, 3, 4	6	0
<p>: ( . . . . . ) [ ] : . . . . . / . . . . .          , . . . . . ) [ ] : . . . . . - . . . . . / . . . . .          . . . . . ; . . . . . - . - . - . . . . . , . . . . .          [2016]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230171">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230171</a>. - . . . . .          [ . . . ] . . 1 : - . . . . .          [ . . . ] . . . . . 230100 « . . . . . » / . . . . .          ; . . . . . - . - . - . . . . . , [2013]. - : . . . . .  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180627">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180627</a>. - . . . . .</p>				
4		1, 2, 3	5	0
<p>: - " Y ( . 220200) / : . . . . . - ; : . . . . . - . - .          , 2002. - 34 . : . ( . . . . . . . . . .          , ) [ ] : . . . . . ; . . . . .          - / . . . , . . . , . . . ; . . . . .          . . . - . - , [2016]. - : . . . . .  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230171">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230171</a>. - . . . . .          [ . . . ] . . 1 : - [ . . . ] / . . . . .          230100 « . . . . . » / . . . . .          ; . . . . . - . - . - . . . . . , [2013]. - : . . . . .  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180627">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180627</a>. - . . . . .</p>				
5		1, 2, 3	10	2
<p>: ( . . . . . ) [ ] : . . . . . / . . . . .          , . . . . . ) [ ] : . . . . . - . . . . . / . . . . .          . . . . . ; . . . . . - . - . - . . . . . , . . . . .          [2016]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230171">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230171</a>. - . . . . .          [ . . . ] . . 1 : - . . . . .          [ . . . ] . . . . . 230100 « . . . . . » / . . . . .          ; . . . . . - . - . - . . . . . , [2013]. - : . . . . .  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180627">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180627</a>. - . . . . .</p>				



6.

( ),

-  
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

<b>: 3</b>	
<i>Подготовка к занятиям: Выполнение домашних заданий</i>	
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала №8:</i>	10
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала №8:</i>	10
<i>Практические занятия №2: Решение задач</i>	10
<i>Практические занятия №2:</i>	10
<i>Контрольные работы №3: Решение задач</i>	20
<i>Контрольные работы №3:</i>	20
<i>РГЗ №4:</i>	20
<i>РГЗ №4: Решение задач</i>	20
<i>Зачет:</i>	40
<i>Экзамен:</i>	40

6.2

6.2

<b>.2</b>	6.	+	+
<b>.5</b>	3.	+	+
<b>.3</b>	5.	+	

1

7.

1. Спецглавы высшей математики (функции комплексного переменного, операционное исчисление, теория поля) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. И. Бутырин, А. В. Гобыш, В. В. Филатов, Э. Б. Шварц ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000230171](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230171). - Загл. с экрана.

2. Краснов М. Л. **Функции комплексного переменного : задачи и примеры с подробными решениями** : [учебное пособие для вузов] / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И., Макаренко. - М., 2012. - 205 с. : ил.

1. **Фреймы-сценарии управленческой деятельности** : Метод. разработки по курсу "Проектирование АСОИУ" для У курса АВТФ (спец. 220200) / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост.: Б. Р. Шегал. - Новосибирск, 2002. - 34 с. : ил.

2. **Математические модели информационных процессов и управления** : методические указания, программа и контрольные задания для III курса (специальность 2202) заочного отделения / сост.: Хоменко В. М., Шегал Б. Р. - Новосибирск, 1994. - 20 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. Ренин С. В. **Спецглавы математики [Электронный ресурс]. Ч. 1** : электронный учебно-методический комплекс [для студентов заочного факультета по направлению 230100 «Информатика и вычислительная техника»] / С. В. Ренин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000180627](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180627). - Загл. с экрана.

### 8.2

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

## 9.

1	( - ) , ,	

1	( Internet )	

--	--	--

1	PIAF	
2	Everest-D V4	
3	SARA CE	
4	- RUBY XL HD	
5	Focus-80 Blue	
6	-01	
7		
8	) (	
9		
10	-1 3 -11	
11	Diversity 4- , + . .	
12	- OnyxSwing-Arm edition	



### 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Специальные главы математики 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.2 способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	уб. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	<p>Дидактическая единица:1 Классический математический анализ 1.1 Знакопостоянные ряды. Нахождение сумм ряда, исследование сходимости ряда. Необходимы и достаточные признаки сходимости ряда 1.2 Знакопостоянные ряды. Нахождение сумм ряда, исследование сходимости. Необходимы и достаточные признаки сходимости ряда 1.5 Функциональные ряды. Признак Лейбница, Абеля и Дерихле, Вейерштрасса. Исследование сходимости знакопеременных рядов 1.8 Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. Разложение чётной и нечётной функции 1.9 Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. Разложение чётной и нечётной функции</p> <p>Дидактическая единица:2 Исследование сходимости рядов 2.1 Ряды. Подготовка к занятиям. решение задач 2.6 Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряд Тейлора 2.7 Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряд Тейлора 3.2 Теория функций комплексной переменной. Дидактическая единица:3 Теория функций комплексной переменной 3.10 Комплексные числа. операции. Формула Муавра. Экспоненциальная форма представления. Возведение в степень 3.12 Комплексные числа Формула Муавра. Экспоненциальная форма представления. Возведение в степень 3.13 Комплексные функции 3.14 Комплексные функции 3.14 4. Аналитические функции. Условия Коши-Римана 3.15 Интеграл по кривой и его вычисление 3.15</p>	Контрольная работа 1 РГЗ, .	Диф.зачет, вопросы 1-8 Диф. Зачет, вопросы 9-12

		<p>Аналитические функции. Условия Коши-Римана 3.16 Интеграл по кривой и его вычисление 3.17 Теорема Коши и интегральные формулы Коши 3.18 Теорема Коши и интегральные формулы Коши 3.18 Ряды Лорана 3.19 Ряды Лорана. Вычисление 3.20 Вычеты. Применение их к вычислению интегралов 3.21 Вычеты. Применение их к вычислению интегралов 4.3 Решение задач по теме Операционное исчисление Дидактическая единица:4 Операционное исчисление 4.21 Определение функции-оригинала и её изображения по Лапласу. Изображения простейших функций. 4.23 Определение функции-оригинала и её изображения по Лапласу. Изображения простейших функций. 4.24 Свойства преобразования Лапласа 4.25 Нахождение оригинала по изображению. 4.26 Решение задачи Коши для систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операторным методом 4.26 Свойства преобразования Лапласа 4.27 Нахождение оригинала по изображению. 4.28 Решение задачи Коши для систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операторным методом Дидактическая единица:5 Числовые ряды 5.2 Знакопеременные ряды. Признак Лейбница, Абеля и Дерихле 5.3 Знакопеременные ряды. Признак Лейбница, Абеля и Дерихле Дидактическая единица:6 Функциональные ряды 6.4 Функциональные ряды Дидактическая единица:7 Теория функций комплексной переменно и операционное исчисление 7.4 Выполнение РГЗ 7.9 Комплексные числа. Простейшие арифметические операции</p>		
ОПК.5 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической	у3. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных	<p>Дидактическая единица:1 Классический математический анализ 1.1 Знакопостоянные ряды. Нахождение сумм ряда, исследование сходимости. Необходимы и достаточные признаки сходимости ряда 1.2</p>	Контрольная работа 2 РГЗ	Диф. Зачет, вопросы 13-15

<p>культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>программ</p>	<p>Знакопостоянные ряды. Нахождение сумм ряда, исследование сходимости. Необходимы и достаточные признаки сходимости ряда 1.5 Функциональные ряды. Признак Лейбница, Абеля и Дерихле, Вейерштрасса. Исследование сходимости знакопеременных рядов 1.8 Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. Разложение чётной и нечётной функции 1.9 Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. Разложение чётной и нечётной функции Дидактическая единица:2 Исследование сходимости рядов 2.1 Ряды. Подготовка к занятиям. решение задач 2.6 Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряд Тейлора 2.7 Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряд Тейлора 3.2 Теория функций комплексной переменной. Дидактическая единица:3 Теория функций комплексной переменной 3.10 Комплексные числа. операции. Формула Муавра. Экспоненциальная форма представления. Возведение в степень 3.12 Комплексные числа Формула Муавра. Экспоненциальная форма представления. Возведение в степень 3.13 Комплексные функции 3.14 4. Аналитические функции. Условия Коши-Римана 3.14 Комплексные функции 3.15 Аналитические функции. Условия Коши-Римана 3.15 Интеграл по кривой и его вычисление 3.16 Интеграл по кривой и его вычисление 3.17 Теорема Коши и интегральные формулы Коши 3.18 Ряды Лорана 3.18 Теорема Коши и интегральные формулы Коши 3.19 Ряды Лорана. Вычисление 3.20 Вычеты. Применение их к вычислению интегралов 3.21 Вычеты. Применение их к вычислению интегралов 4.3 Решение задач по теме Операционное исчисление Дидактическая единица:4 Операционное исчисление 4.21 Определение функции-оригинала и её изображения по Лапласу. Изображения простейших функций. 4.23 Определение функции-оригинала и её изображения по Лапласу.</p>		
--	-----------------	---	--	--

		<p>Изображения простейших функций. 4.24 Свойства преобразования Лапласа 4.25 Нахождение оригинала по изображению. 4.26 Решение задачи Коши для систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операторным методом 4.26 Свойства преобразования Лапласа 4.27 Нахождение оригинала по изображению. 4.28 Решение задачи Коши для систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операторным методом</p> <p>Дидактическая единица:5</p> <p>Числовые ряды 5.2 Знакопеременные ряды. Признак Лейбница, Абеля и Дерихле 5.3 Знакопеременные ряды. Признак Лейбница, Абеля и Дерихле</p> <p>Дидактическая единица:6</p> <p>Функциональные ряды 6.4 Функциональные ряды</p> <p>Дидактическая единица:7</p> <p>Теория функций комплексной переменного и операционное исчисление 7.4 Выполнение РГЗ 7.9 Комплексные числа. Простейшие арифметические операции</p>		
--	--	--	--	--

### **Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме дифференциального зачета, который направлен на оценку сформированности компетенции ОПК. 2

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и две задачи, требующие развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорт экзамена списка вопросов и перечня задач. Дифференциальный зачет проводится в комбинированной форме: письменная подготовка (90 минут) с использованием конспекта лекций и устное собеседование.

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

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются контрольные работы. 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 дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК. 2, 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 значению.

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

Кафедра общих и естественно-научных дисциплин ИСТР

## Паспорт зачёта

по дисциплине «**Специальные главы математики**», 1 семестр

### 1. Методика оценки

Дифференциальный проводится в комбинированной форме: письменная подготовка (90 минут) с использованием конспекта лекций и устное собеседование. Билет формируется по следующему правилу: теоретический вопрос выбирается из перечня вопросов, приведенных ниже. Первая задача выбирается из диапазона задач 1-9, вторая и третья задачи выбираются из диапазона задач 10-19, четвертая задача выбирается из диапазона задач 20-24 (перечень задач приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

**Форма билета для дифференциального зачета**

**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Новосибирский Государственный Технический Университет  
**ИНСТИТУТ СОЦИАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕАБИЛИТАЦИИ**

Утверждаю:  
зам. директора по учебной работе  
Е.В. Траульков

Дисциплина Линейная алгебра

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

#### Вопросы

1. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Остаточный член ряда Тейлора. Действия над
2. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье для чётных и нечётных функций.

#### Задачи:

1. Пользуясь критериями исследовать сходимость ряда  $\frac{2 \cdot 1!}{1} + \frac{2^2 \cdot 2!}{2^2} + \frac{2^3 \cdot 3!}{3^3} + \dots + \frac{2^n \cdot n!}{n^n}$ .

2. Разложить в ряд Фурье функцию  $y = \sin ax$  в интервале  $(-\pi; \pi)$

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

## 2. Критерии оценки

### 1. Критерии оценки ответа на экзаменационный билет.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 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 20-25 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 26-34 балла.
- Ответ на экзаменационный 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 35-40 баллов.

### 3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если общая сумма баллов за работу в семестре и баллов по все вопросам экзаменационного билета. Составляет не менее 50 баллов (по 100 балльной шкале). В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведёнными в программе дисциплины.

## 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Специальные главы математики»

1. Числовые ряды. Определение. Частичная сумма. Необходимый признак сходимости. Критерий Коши. Признак сравнения. Знакопостоянные ряды. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов (признаки Даламбера, Коши, Раабе). Интегральный признак сходимости.
2. Знакопеременные ряды. Признаки сходимости знакопеременных рядов. Признак Лейбница. Признак Абеля. Признак Дерихле.
3. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Критерий Коши для функционального ряда. Признак Вейерштрасса абсолютной сходимости функционального ряда. Признак Абеля функционального ряда. Признак Дерихле функционального ряда. Почленное дифференцирование и интегрирование функционального ряда.
4. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Остаточный член ряда Тейлора. Действия над степенными рядами.
5. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье для чётных и нечётных функций.
6. Комплексные числа.
7. Комплексные функции
8. Ряды с комплексными членами (ряды Лорана).
9. Изолированные особые точки аналитической функции. Вычеты.
10. . Определение функции-оригинала и её изображения по Лапласу.
11. Изображения простейших функций.
12. Свойства преобразования Лапласа.
13. Нахождение оригинала по изображению.

14. Решение задачи Коши для обыкновенных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
15. Решение задачи Коши для систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операторным методом

### Паспорт контрольной работы №1

по дисциплине «Специальные главы математики», 1 семестр

#### 1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам: функции одной переменной, предел, непрерывность (два задания); дифференциальное исчисление функции одной переменной (три задания) и включает 5 заданий. Выполняется письменно в отдельных тетрадях. Требования к оформлению работы размещены в ЭУМК **7346** (DiSpace). Комплект состоит из 10 вариантов. Вариант определяется номером в журнале.

Задания для каждого варианта размещены в ЭУМК 7345 (DiSpace)

#### 2. Критерии оценки

Контрольная работа оценивается 20 баллами.

**пороговый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 50% от максимального количества баллов

**базовый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 51 -80% максимального количества баллов

**продвинутый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 81-100% максимального количества баллов.

Задача считается выполненной **на пороговом** уровне, если приведено решение без комментариев, рабочих формул, иллюстративных рисунков.

Задача считается выполненной **на базовом** уровне, если решение выполнено с пояснениями, правильно оформлено и сдано в установленные графиком учебного процесса сроки.

**Решение задач контрольной работы в полном объеме - обязательное условие допуска к экзамену.**

#### 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

#### Образец варианта

1. Представить комплексное число  $z$  в алгебраической форме

$$z = \frac{3}{1-i} - \frac{(1+i)(3+3i)}{(1+2i)(1-i)}$$

*Решение:*

$$\begin{aligned} z &= \frac{3}{1-i} - \frac{(1+i)(3+3i)}{(1+2i)(1-i)} = \frac{3(1+2i) - (1+i)(3+3i)}{(1+2i)(1-i)} = \frac{3+6i-3-3i-3i-3i^2}{1+2i-i-2i^2} = \\ &= \frac{3}{3+i} = \frac{3(3-i)}{(3+i)(3-i)} = \frac{3(3-i)}{9+1} = \frac{9}{10} - \frac{3}{10}i. \end{aligned}$$

$$\text{Ответ: } z = \frac{9}{10} - \frac{3}{10}i.$$

2. Изобразить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих данному условию

$$\frac{|z|^2 - |z| + 1}{2 + |z|} < 3.$$

**Решение:**

Умножим обе части неравенства на  $2 + |z| > 0$ :

$$|z|^2 - |z| + 1 < 6 + 3|z| \Leftrightarrow |z|^2 - 4|z| - 5 < 0.$$

Пусть  $|z| = t$ , получим неравенство  $t^2 - 4t - 5 < 0$ . Найдем корни уравнения  $t^2 - 4t - 5 = 0$ :

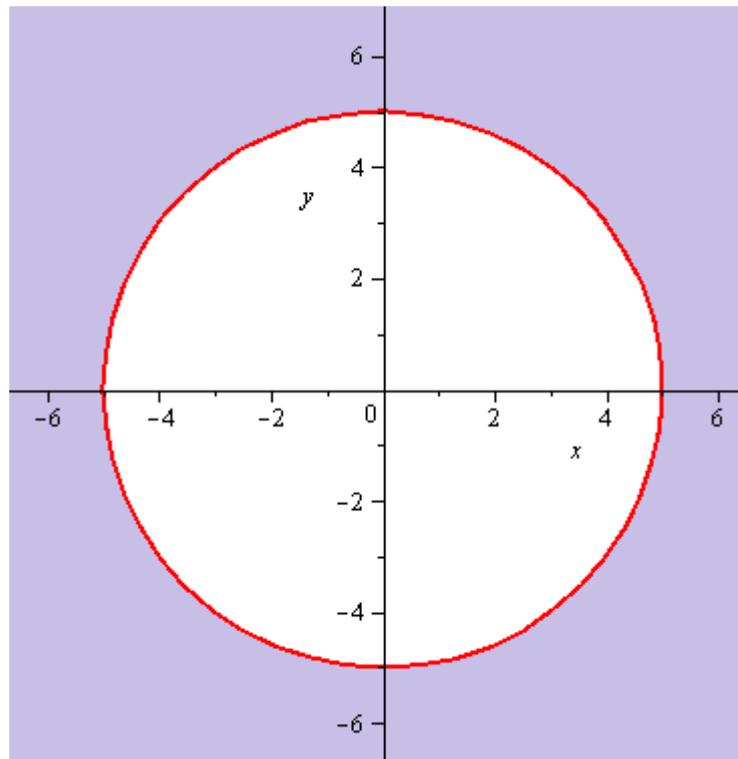
$$t_1 = \frac{4 - \sqrt{16 + 20}}{2} = \frac{4 - 6}{2} = -1,$$

$$t_2 = \frac{4 + \sqrt{16 + 20}}{2} = \frac{4 + 6}{2} = 5.$$

Значит, левая часть разлагается на множители:

$$(t+1)(t-5) < 0 \Rightarrow -1 < t < 5.$$

Так как  $t = |z| \geq 0$ , то окончательно получим  $|z| < 5$ . На комплексной плоскости это соответствует внутренности круга (без границы) радиуса  $r = 5$  с центром в начале координат:



**Ответ:** круг без границы  $|z| < 5$ .

## Паспорт контрольной работы №2

по дисциплине «Специальные главы математики», 3семестр

### 5. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам: функции одной переменной, предел, непрерывность (два задания); дифференциальное исчисление функции одной переменной (три задания) и включает 5 заданий. Выполняется письменно в отдельных тетрадях. Требования к оформлению работы размещены в ЭУМК 7345 (DiSpace). Комплект состоит из 10 вариантов. Вариант определяется последней цифрой номера в журнале.

Задания для каждого варианта размещены в ЭУМК 7345 (DiSpace)

### 6. Критерии оценки

Контрольная работа оценивается 20 баллами.

**пороговый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 50% от максимального количества баллов

**базовый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 51 -80% максимального количества баллов

**продвинутый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 81-100% максимального количества баллов.

Задача считается выполненной **на пороговом** уровне, если приведено решение без комментариев, рабочих формул, иллюстративных рисунков.

Задача считается выполненной **на базовом** уровне, если решение выполнено с пояснениями, правильно оформлено и сдано в установленные графиком учебного процесса сроки.

**Решение задач контрольной работы в полном объеме - обязательное условие допуска к экзамену.**

### 7. Шкала оценки

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

### 8. Пример варианта контрольной работы

#### Образец варианта

3. Используя формулу Муавра, вычислить

$$\left( \frac{\sqrt{3} - 3i}{1 + i} \right)^4.$$

*Решение:*

Представим числитель и знаменатель в тригонометрической форме:

$$\sqrt{3} - 3i = \sqrt{3+9} \left( \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{12}} - \frac{3}{\sqrt{12}}i \right) = \sqrt{12} \left( \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i \right) = 2\sqrt{3} \left( \cos \frac{5\pi}{3} + i \sin \frac{5\pi}{3} \right),$$

$$1 + i = \sqrt{1+1} \left( \frac{1}{\sqrt{2}} + i \frac{1}{\sqrt{2}} \right) = \sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right).$$

Разделим числитель на знаменатель:

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{3}-3i}{1+i} &= \frac{2\sqrt{3}\left(\cos\frac{5\pi}{3}+i\sin\frac{5\pi}{3}\right)}{\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right)} = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\left(\cos\left(\frac{5\pi}{3}-\frac{\pi}{4}\right)+i\sin\left(\frac{5\pi}{3}-\frac{\pi}{4}\right)\right) = \\ &= \sqrt{6}\left(\cos\frac{17\pi}{12}+i\sin\frac{17\pi}{12}\right). \end{aligned}$$

Воспользуемся формулой Муавра:

$$\begin{aligned} \left(\frac{\sqrt{3}-3i}{1+i}\right)^4 &= \left[\sqrt{6}\left(\cos\frac{17\pi}{12}+i\sin\frac{17\pi}{12}\right)\right]^4 = \sqrt{6^4}\left(\cos\frac{17\pi\cdot 4}{12}+i\sin\frac{17\pi\cdot 4}{12}\right) = \\ &= 6^2\left(\cos\frac{17\pi}{3}+i\sin\frac{17\pi}{3}\right) = 36\left(\cos\left(4\pi+\frac{5\pi}{3}\right)+i\sin\left(4\pi+\frac{5\pi}{3}\right)\right) = \\ &= 36\left(\cos\frac{5\pi}{3}+i\sin\frac{5\pi}{3}\right) = 36\left(\frac{1}{2}-i\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 18-18i\sqrt{3}. \end{aligned}$$

$$\text{Ответ: } \left(\frac{\sqrt{3}-3i}{1+i}\right)^4 = 18(1-i\sqrt{3}).$$

4. Найти корни уравнения и отметить их на комплексной плоскости

$$z^4 + i = 0.$$

**Решение:**

Преобразуем заданное уравнение:

$$z^4 + i = 0 \Leftrightarrow z^4 = -i \Rightarrow z = \sqrt[4]{-i}.$$

Для решения задачи необходимо извлечь корень четвертой степени из числа  $-i$ . Извлечем корень по формуле Муавра:

$$\sqrt[n]{w} = \sqrt[n]{r(\cos\varphi + i\sin\varphi)} = \sqrt[n]{r}\left(\cos\frac{\varphi+2\pi k}{n} + i\sin\frac{\varphi+2\pi k}{n}\right), \quad k=0,1,\dots,n-1.$$

Представим число  $-i$  в тригонометрической форме:

$$-i = 0 - i = \cos\frac{3\pi}{2} + i\sin\frac{3\pi}{2}.$$

Следовательно,  $r=1, \varphi=\frac{3\pi}{2}$ . Подставим полученные результаты в формулу Муавра ( $n=4$ ):

$$\sqrt[4]{-i} = z_k = \cos\frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi k}{4} + i\sin\frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi k}{4}, \quad k=0,1,2,3.$$

Вычисляем каждый корень отдельно:

$$z_0 = \cos \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot 0}{4} + i \sin \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot 0}{4} = \cos \frac{3\pi}{8} + i \sin \frac{3\pi}{8},$$

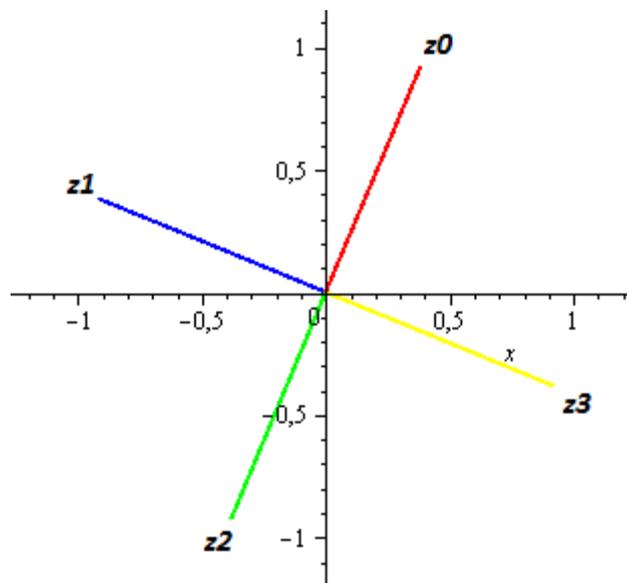
$$z_1 = \cos \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot 1}{4} + i \sin \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot 1}{4} = \cos \frac{7\pi}{8} + i \sin \frac{7\pi}{8},$$

$$z_2 = \cos \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot 2}{4} + i \sin \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot 2}{4} = \cos \frac{11\pi}{8} + i \sin \frac{11\pi}{8},$$

$$z_3 = \cos \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot 3}{4} + i \sin \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot 3}{4} = \cos \frac{15\pi}{8} + i \sin \frac{15\pi}{8}.$$

Получили 4 корня заданного уравнения.

Полученные корни на комплексной плоскости:



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

## Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Специальные главы математики», 3 семестр

### 9. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам: функции одной переменной, предел, непрерывность (два задания); дифференциальное исчисление функции одной переменной (три задания) и включает 5 заданий. Выполняется письменно в отдельных тетрадях. Требования к оформлению работы размещены в ЭУМК 7345 (DiSpace). Комплект состоит из 10 вариантов. Вариант определяется последней цифрой шифра.

Задания для каждого варианта размещены в ЭУМК 7345 (DiSpace)

## 10. Критерии оценки

Контрольная работа оценивается 20 баллами.

**пороговый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 50% от максимального количества баллов

**базовый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 51 -80% максимального количества баллов

**продвинутый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 81-100% максимального количества баллов.

Задача считается выполненной **на пороговом** уровне, если приведено решение без комментариев, рабочих формул, иллюстративных рисунков.

Задача считается выполненной **на базовом** уровне, если решение выполнено с пояснениями, правильно оформлено и сдано в установленные графиком учебного процесса сроки.

**Решение задач контрольной работы в полном объеме - обязательное условие допуска к экзамену.**

## 11. 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.Примерный перечень тем РГЗ

#### ТФКП

Задание к каждому варианту

1. Представить комплексное число  $z$  в алгебраической форме.
2. Изобразить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих данному условию.
3. Записать комплексное число  $z$  в тригонометрической и показательной формах.
4. Используя формулу Муавра, вычислить.
5. Найти корни уравнения и отметить их на комплексной плоскости.

Вариант 1

$$1. z = \frac{2}{i+1} - \frac{(1+i)(2-2i)}{(1-i)(1-2i)}$$

$$2. |z-1| \leq |z+1|$$

$$3. z = 1 + 2i$$

$$4. \left( \frac{1+i\sqrt{3}}{1-i} \right)^{15}$$

$$5. z^2 - (2+i)z + 2i = 0$$

Вариант 2

$$1. z = \frac{\sqrt{3}+i}{2-i\sqrt{3}} - \frac{(1+i)(\sqrt{3}+2i)}{7}$$

$$2. \operatorname{Re} z^2 < 1$$

$$3. z = \sqrt{3} + i$$

$$4. \left( \frac{1-i\sqrt{3}}{1+i} \right)^9$$

$$5. z^2 - (5+2i)z + 5 + 5i = 0$$

Вариант 3

$$1. z = \frac{(1+i)(2+i)}{2-i} - \frac{(1-i)(2-i)}{2+i}$$

$$2. |1+z| < |2-z|$$

$$3. z = 1 + i\sqrt{3}$$

$$4. \left( \frac{1-i}{1+i} \right)^7$$

$$5. z^4 + 1 = 0$$

Вариант 4

$$1. z = \frac{1}{i+1} - \frac{(1-i)(1+2i)}{(1-2i)(1+i)}$$

$$2. \frac{\pi}{4} \leq \arg z \leq \frac{3\pi}{4}; 1 \leq \operatorname{Im} z \leq 2$$

$$3. z = -1 + i\sqrt{3}$$

$$4. \left( \frac{\sqrt{3}+3i}{1-i} \right)^8$$

$$5. z^3 - zi = 0$$

Вариант 5

$$1. z = \frac{3}{1-i} - \frac{(1+i)(3+3i)}{(1+2i)(1-i)}$$

$$2. \frac{|z|^2 - |z| + 1}{2 + |z|} < 3$$

$$3. z = -1 + 2i$$

$$4. \left( \frac{\sqrt{3} - 3i}{1+i} \right)^4$$

$$5. z^4 + i = 0$$

Вариант 6

$$1. z = \frac{i-3}{3-2i} - \frac{i(1+2i)}{3+2i}$$

$$2. \operatorname{Re}\left(z - \frac{1}{z}\right) = 0$$

$$3. z = \sqrt{3} - i$$

$$4. \left( \frac{3-i}{-3+i} \right)^5$$

$$5. z^3 + 1 = i$$

### Операционное исчисление

В задачах 6–16 найти изображения функций или по таблице, или непосредственно по формуле(1).

$$1. f(t) = \sin^2 t$$

$$2. f(t) = e^t \cos^2 t$$

$$3. f(t) = 4t^2 - 2t + 3$$

$$4. f(t) = \frac{1}{3}t^3 + 4 \cos 2t$$

$$5. f(t) = \frac{1}{3} \sin 3t - 5$$

6.  $f(t) = 4 - 5e^{2t}$

7.  $f(t) = 3t^3 e^{-t} + 2t^2 - 1$

8.  $f(t) = 2 \sin 2t + 3 \operatorname{sh} 2t$

9.  $f(t) = t^2 e^t + 2t e^{-t} + 4 \operatorname{ch} 2t$

10.  $f(t) = \cos 2t \cdot \sin 3t$

## Паспорт зачёта

по дисциплине «Специальные главы математики», 1 семестр

### 1. Методика оценки

Дифференциальный проводится в комбинированной форме: письменная подготовка (90 минут) с использованием конспекта лекций и устное собеседование. Билет формируется по следующему правилу: теоретический вопрос выбирается из перечня вопросов, приведенных ниже. Первая задача выбирается из диапазона задач 1-9, вторая и третья задачи выбираются из диапазона задач 10-19, четвертая задача выбирается из диапазона задач 20-24 (перечень задач приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

**Форма билета для дифференциального зачета**

### НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Новосибирский Государственный Технический Университет  
ИНСТИТУТ СОЦИАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕАБИЛИТАЦИИ

Утв.  
зам. директора по учебной  
Е.В. Т

Дисциплина Линейная алгебра

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

##### Вопросы

1. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Остаточный член ряда Тейлора. Действия над
2. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье для чётных и нечётных функций.

##### Задачи:

1. Пользуясь критериями исследовать сходимость ряда  $\frac{2 \cdot 1!}{1} + \frac{2^2 \cdot 2!}{2^2} + \frac{2^3 \cdot 3!}{3^3} + \dots + \frac{2^n \cdot n!}{n^n}$ .

2. Разложить в ряд Фурье функцию  $y = \sin ax$  в интервале  $(-\pi; \pi)$

Преподаватель \_\_\_\_\_ С.В. Сибиряков (подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.Е. Рощенко (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

### 2. Критерии оценки

#### 1. Критерии оценки ответа на экзаменационный билет.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 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 20-25 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 26-34 балла.

- Ответ на экзаменационный 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 35-40 баллов.

### 3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если общая сумма баллов за работу в семестре и баллов по все вопросам экзаменационного билета. Составляет не менее 50 баллов (по 100 балльной шкале). В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведёнными в программе дисциплины.

### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Специальные главы математики»

1. Числовые ряды. Определение. Частичная сумма. Необходимый признак сходимости. Критерий Коши. Признак сравнения. Знакопостоянные ряды. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов (признаки Даламбера, Коши, Раабе). Интегральный признак сходимости.
2. Знакопеременные ряды. Признаки сходимости знакопеременных рядов. Признак Лейбница. Признак Абеля. Признак Деришле.
3. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Критерий Коши для функционального ряда. Признак Вейерштрасса абсолютной сходимости функционального ряда. Признак Абеля функционального ряда. Признак Деришле функционального ряда. Почленное дифференцирование и интегрирование функционального ряда.
4. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Остаточный член ряда Тейлора. Действия над степенными рядами.
5. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье для чётных и нечётных функций.
6. Комплексные числа.
7. Комплексные функции
8. Ряды с комплексными членами (ряды Лорана).
9. Изолированные особые точки аналитической функции. Вычеты.
10. . Определение функции-оригинала и её изображения по Лапласу..
11. Изображения простейших функций.
12. Свойства преобразования Лапласа.
13. Нахождение оригинала по изображению.
14. Решение задачи Коши для обыкновенных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
15. Решение задачи Коши для систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операторным методом

## Паспорт контрольной работы №1

по дисциплине «Специальные главы математики», 1 семестр

### 1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам: функции одной переменной, предел, непрерывность (два задания); дифференциальное исчисление функции одной переменной (три задания) и включает 5 заданий. Выполняется письменно в отдельных тетрадях. Требования к оформлению работы размещены в ЭУМК 7346 (DiSpace). Комплект состоит из 10 вариантов. Вариант определяется номером в журнале.

Задания для каждого варианта размещены в ЭУМК 7345 (DiSpace)

### 2. Критерии оценки

Контрольная работа оценивается 20 баллами.

**пороговый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 50% от максимального количества баллов

**базовый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 51 -80% максимального количества баллов

**продвинутый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 81-100% максимального количества баллов.

Задача считается выполненной **на пороговом** уровне, если приведено решение без комментариев, рабочих формул, иллюстративных рисунков.

Задача считается выполненной **на базовом** уровне, если решение выполнено с пояснениями, правильно оформлено и сдано в установленные графиком учебного процесса сроки.

**Решение задач контрольной работы в полном объеме - обязательное условие допуска к экзамену.**

### 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

#### Образец варианта

1. Представить комплексное число  $z$  в алгебраической форме

$$z = \frac{3}{1-i} - \frac{(1+i)(3+3i)}{(1+2i)(1-i)}$$

*Решение:*

$$\begin{aligned} z &= \frac{3}{1-i} - \frac{(1+i)(3+3i)}{(1+2i)(1-i)} = \frac{3(1+2i) - (1+i)(3+3i)}{(1+2i)(1-i)} = \frac{3+6i-3-3i-3i-3i^2}{1+2i-i-2i^2} = \\ &= \frac{3}{3+i} = \frac{3(3-i)}{(3+i)(3-i)} = \frac{3(3-i)}{9+1} = \frac{9}{10} - \frac{3}{10}i. \end{aligned}$$

$$\text{Ответ: } z = \frac{9}{10} - \frac{3}{10}i.$$

2. Изобразить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих данному условию

$$\frac{|z|^2 - |z| + 1}{2 + |z|} < 3.$$

**Решение:**

Умножим обе части неравенства на  $2 + |z| > 0$ :

$$|z|^2 - |z| + 1 < 6 + 3|z| \Leftrightarrow |z|^2 - 4|z| - 5 < 0.$$

Пусть  $|z| = t$ , получим неравенство  $t^2 - 4t - 5 < 0$ . Найдем корни уравнения  $t^2 - 4t - 5 = 0$ :

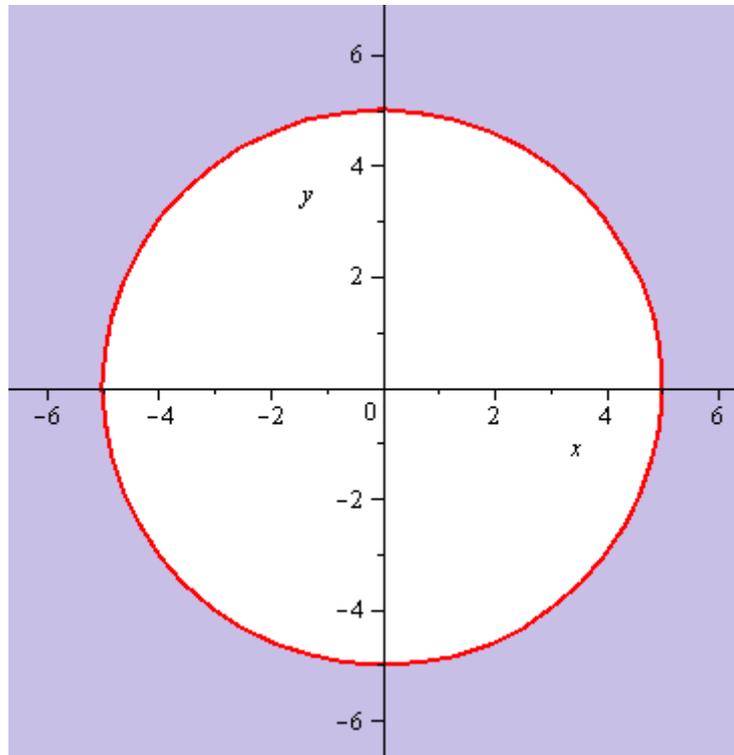
$$t_1 = \frac{4 - \sqrt{16 + 20}}{2} = \frac{4 - 6}{2} = -1,$$

$$t_2 = \frac{4 + \sqrt{16 + 20}}{2} = \frac{4 + 6}{2} = 5.$$

Значит, левая часть разлагается на множители:

$$(t + 1)(t - 5) < 0 \Rightarrow -1 < t < 5.$$

Так как  $t = |z| \geq 0$ , то окончательно получим  $|z| < 5$ . На комплексной плоскости это соответствует внутренности круга (без границы) радиуса  $r = 5$  с центром в начале координат:



**Ответ:** круг без границы  $|z| < 5$ .

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Новосибирский государственный технический университет».  
Кафедра общих и естественно-научных дисциплин ИСТР

## Паспорт контрольной работы №2

по дисциплине «Специальные главы математики», 3 семестр

### 5. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам: функции одной переменной, предел, непрерывность (два задания); дифференциальное исчисление функции одной переменной (три задания) и включает 5 заданий. Выполняется письменно в отдельных тетрадях. Требования к оформлению работы размещены в ЭУМК 7345 (DiSpace). Комплект состоит из 10 вариантов. Вариант определяется последней цифрой номера в журнале. Задания для каждого варианта размещены в ЭУМК 7345 (DiSpace)

### 6. Критерии оценки

Контрольная работа оценивается 20 баллами.

**пороговый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 50% от максимального количества баллов

**базовый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 51 -80% максимального количества баллов

**продвинутый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 81-100% максимального количества баллов.

Задача считается выполненной **на пороговом** уровне, если приведено решение без комментариев, рабочих формул, иллюстративных рисунков.

Задача считается выполненной **на базовом** уровне, если решение выполнено с пояснениями, правильно оформлено и сдано в установленные графиком учебного процесса сроки.

**Решение задач контрольной работы в полном объеме - обязательное условие допуска к экзамену.**

### 7. Шкала оценки

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

### 8. Пример варианта контрольной работы

#### Образец варианта

3. Используя формулу Муавра, вычислить

$$\left( \frac{\sqrt{3} - 3i}{1 + i} \right)^4.$$

*Решение:*

Представим числитель и знаменатель в тригонометрической форме:

$$\sqrt{3} - 3i = \sqrt{3+9} \left( \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{12}} - \frac{3}{\sqrt{12}}i \right) = \sqrt{12} \left( \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i \right) = 2\sqrt{3} \left( \cos \frac{5\pi}{3} + i \sin \frac{5\pi}{3} \right),$$

$$1+i = \sqrt{1+1} \left( \frac{1}{\sqrt{2}} + i \frac{1}{\sqrt{2}} \right) = \sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right).$$

Разделим числитель на знаменатель:

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{3}-3i}{1+i} &= \frac{2\sqrt{3} \left( \cos \frac{5\pi}{3} + i \sin \frac{5\pi}{3} \right)}{\sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)} = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \left( \cos \left( \frac{5\pi}{3} - \frac{\pi}{4} \right) + i \sin \left( \frac{5\pi}{3} - \frac{\pi}{4} \right) \right) = \\ &= \sqrt{6} \left( \cos \frac{17\pi}{12} + i \sin \frac{17\pi}{12} \right). \end{aligned}$$

Воспользуемся формулой Муавра:

$$\begin{aligned} \left( \frac{\sqrt{3}-3i}{1+i} \right)^4 &= \left[ \sqrt{6} \left( \cos \frac{17\pi}{12} + i \sin \frac{17\pi}{12} \right) \right]^4 = \sqrt{6}^4 \left( \cos \frac{17\pi \cdot 4}{12} + i \sin \frac{17\pi \cdot 4}{12} \right) = \\ &= 6^2 \left( \cos \frac{17\pi}{3} + i \sin \frac{17\pi}{3} \right) = 36 \left( \cos \left( 4\pi + \frac{5\pi}{3} \right) + i \sin \left( 4\pi + \frac{5\pi}{3} \right) \right) = \\ &= 36 \left( \cos \frac{5\pi}{3} + i \sin \frac{5\pi}{3} \right) = 36 \left( \frac{1}{2} - i \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = 18 - 18i\sqrt{3}. \end{aligned}$$

$$\text{Ответ: } \left( \frac{\sqrt{3}-3i}{1+i} \right)^4 = 18(1-i\sqrt{3}).$$

4. Найти корни уравнения и отметить их на комплексной плоскости

$$z^4 + i = 0.$$

**Решение:**

Преобразуем заданное уравнение:

$$z^4 + i = 0 \Leftrightarrow z^4 = -i \Rightarrow z = \sqrt[4]{-i}.$$

Для решения задачи необходимо извлечь корень четвертой степени из числа  $-i$ . Извлечем корень по формуле Муавра:

$$\sqrt[n]{w} = \sqrt[n]{r(\cos \varphi + i \sin \varphi)} = \sqrt[n]{r} \left( \cos \frac{\varphi + 2\pi k}{n} + i \sin \frac{\varphi + 2\pi k}{n} \right), \quad k = 0, 1, \dots, n-1.$$

Представим число  $-i$  в тригонометрической форме:

$$-i = 0 - i = \cos \frac{3\pi}{2} + i \sin \frac{3\pi}{2}.$$

Следовательно,  $r = 1, \varphi = \frac{3\pi}{2}$ . Подставим полученные результаты в формулу Муавра ( $n = 4$ ):

$$\sqrt[4]{-i} = z_k = \cos \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi k}{4} + i \sin \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi k}{4}, \quad k = 0, 1, 2, 3.$$

Вычисляем каждый корень отдельно:

$$z_0 = \cos \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot 0}{4} + i \sin \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot 0}{4} = \cos \frac{3\pi}{8} + i \sin \frac{3\pi}{8},$$

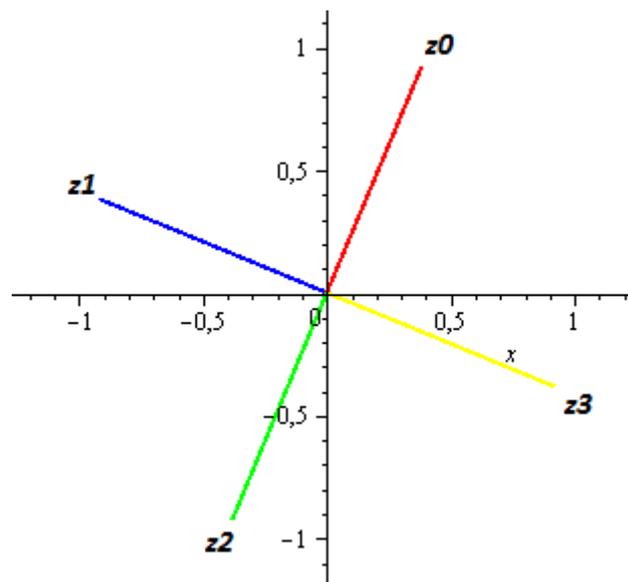
$$z_1 = \cos \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot 1}{4} + i \sin \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot 1}{4} = \cos \frac{7\pi}{8} + i \sin \frac{7\pi}{8},$$

$$z_2 = \cos \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot 2}{4} + i \sin \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot 2}{4} = \cos \frac{11\pi}{8} + i \sin \frac{11\pi}{8},$$

$$z_3 = \cos \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot 3}{4} + i \sin \frac{\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot 3}{4} = \cos \frac{15\pi}{8} + i \sin \frac{15\pi}{8}.$$

Получили 4 корня заданного уравнения.

Полученные корни на комплексной плоскости:



высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра общих и естественно-научных дисциплин ИСТР

# Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Специальные главы математики», 3 семестр

## 1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам: функции одной переменной, предел, непрерывность (два задания); дифференциальное исчисление функции одной переменной (три задания) и включает 5 заданий. Выполняется письменно в отдельных тетрадях. Требования к оформлению работы размещены в ЭУМК 7345 (DiSpace). Комплект состоит из 10 вариантов. Вариант определяется последней цифрой шифра.

Задания для каждого варианта размещены в ЭУМК 7345 (DiSpace)

## 2. Критерии оценки

Контрольная работа оценивается 20 баллами.

**пороговый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 50% от максимального количества баллов

**базовый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 51 -80% максимального количества баллов

**продвинутый** уровень при выполнении контрольной работы составляет 81-100% максимального количества баллов.

Задача считается выполненной **на пороговом** уровне, если приведено решение без комментариев, рабочих формул, иллюстративных рисунков.

Задача считается выполненной **на базовом** уровне, если решение выполнено с пояснениями, правильно оформлено и сдано в установленные графиком учебного процесса сроки.

**Решение задач контрольной работы в полном объеме - обязательное условие допуска к экзамену.**

## 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. Примерный перечень тем РГЗ

### ТФКП

Задание к каждому варианту

1. Представить комплексное число  $z$  в алгебраической форме.
2. Изобразить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих данному условию.
3. Записать комплексное число  $z$  в тригонометрической и показательной формах.
4. Используя формулу Муавра, вычислить.
5. Найти корни уравнения и отметить их на комплексной плоскости.

Вариант 1

$$1. z = \frac{2}{i+1} - \frac{(1+i)(2-2i)}{(1-i)(1-2i)}$$

$$2. |z-1| \leq |z+1|$$

$$3. z = 1 + 2i$$

$$4. \left( \frac{1+i\sqrt{3}}{1-i} \right)^{15}$$

$$5. z^2 - (2+i)z + 2i = 0$$

Вариант 2

$$1. z = \frac{\sqrt{3}+i}{2-i\sqrt{3}} - \frac{(1+i)(\sqrt{3}+2i)}{7}$$

$$2. \operatorname{Re} z^2 < 1$$

$$3. z = \sqrt{3} + i$$

$$4. \left( \frac{1-i\sqrt{3}}{1+i} \right)^9$$

$$5. z^2 - (5+2i)z + 5 + 5i = 0$$

**Вариант 3**

1.  $z = \frac{(1+i)(2+i)}{2-i} - \frac{(1-i)(2-i)}{2+i}$

2.  $|1+z| < |2-z|$

3.  $z = 1 + i\sqrt{3}$

4.  $\left(\frac{1-i}{1+i}\right)^7$

5.  $z^4 + 1 = 0$

**Вариант 4**

1.  $z = \frac{1}{i+1} - \frac{(1-i)(1+2i)}{(1-2i)(1+i)}$

2.  $\frac{\pi}{4} \leq \arg z \leq \frac{3\pi}{4}; 1 \leq \operatorname{Im} z \leq 2$

3.  $z = -1 + i\sqrt{3}$

4.  $\left(\frac{\sqrt{3}+3i}{1-i}\right)^8$

5.  $z^3 - zi = 0$

**Вариант 5**

1.  $z = \frac{3}{1-i} - \frac{(1+i)(3+3i)}{(1+2i)(1-i)}$

2.  $\frac{|z|^2 - |z| + 1}{2 + |z|} < 3$

3.  $z = -1 + 2i$

4.  $\left(\frac{\sqrt{3}-3i}{1+i}\right)^4$

5.  $z^4 + i = 0$

**Вариант 6**

1.  $z = \frac{i-3}{3-2i} - \frac{i(1+2i)}{3+2i}$

2.  $\operatorname{Re}\left(z - \frac{1}{z}\right) = 0$

3.  $z = \sqrt{3} - i$

4.  $\left(\frac{3-i}{-3+i}\right)^5$

5.  $z^3 + 1 = i$

**Операционное исчисление**

В задачах 6–16 найти изображения функций или по таблице, или непосредственно по формуле(1).

$$1. f(t) = \sin^2 t$$

$$2. f(t) = e^t \cos^2 t$$

$$3. f(t) = 4t^2 - 2t + 3$$

$$4. f(t) = \frac{1}{3}t^3 + 4 \cos 2t$$

$$5. f(t) = \frac{1}{3} \sin 3t - 5$$

$$6. f(t) = 4 - 5e^{2t}$$

$$7. f(t) = 3t^3 e^{-t} + 2t^2 - 1$$

$$8. f(t) = 2 \sin 2t + 3 \operatorname{sh} 2t$$

$$9. f(t) = t^2 e^t + 2t e^{-t} + 4 \operatorname{ch} 2t$$

$$10. f(t) = \cos 2t \cdot \sin 3t$$