

«

»

“

”

. . .

. . .

31.08.2022

:

:

:

<https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математика (специальные главы)

: 22.03.01

, :

: 2, : 3 4

		3	4
1	()	3	3
2		108	108
3	, .	72	72
4	, .	34	34
5	, .	34	34
6	, .	0	0
7	, .	12	0
8	, .	7	2
9	, .	2	2
10	, .	2	2
11	, .	36	36
12	(, ()/ ,)		
13			

(): 22.03.01

701 02.06.2020 ., : 10.07.2020 .

: 1,

(): 22.03.01

, 31.08.2022

- , 6 31.08.2022

:

, . -

:

. .

1.

1.1

	-4
	-4. 2
	-1
	-1. 1

2.

2.1

ОПК-4. 2 Умеет применять современные подходы для получения, анализа и визуального представления результатов экспериментальных и теоретических исследований	
	; ;
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
	; ;

3.

3.1

: 3					
:					
1.	2	0	0	-4.2, -1.1	,
2.	2	0	0	-4.2, -1.1	,
:					

3.	2	0	0	-4.2, -1.1	
4.	2	0	2	-4.2, -1.1	
5.	2	0	0	-4.2, -1.1	
6.	2	0	0	-4.2, -1.1	
7.	4	0	0	-4.2, -1.1	
8.	4	0	0	-4.2, -1.1	
9.	4	0	0	-4.2, -1.1	

10.	[a,b]	4	0	0	-4.2, -1.1	,
:						
11.		2	0	0	-4.2, -1.1	,
:						
12.		2	0	0	-4.2, -1.1	,
:						
13.		2	0	0	-4.2, -1.1	,
: 4						
:						
14.		2	0	0	-4.2, -1.1	,
:						
15.		2	0	0	-4.2, -1.1	,
16.		2	0	0	-4.2, -1.1	,
17.		4	0	0	-4.2, -1.1	,
18.		4	0	0	-4.2, -1.1	,
19.		4	0	0	-4.2, -1.1	,
20.		2	0	0	-4.2, -1.1	,

21.	4	0	0	-4.2, -1.1	,
22.	2	0	0	-4.2, -1.1	,
:					
23.	2	1	0	-4.2, -1.1	,
24.	4	0	0	-4.2, -1.1	,
25.	2	0	0	-4.2, -1.1	,

: 3					
:					
1.	2	0	2	-4.2, -1.1	.
:					
2.	2	0	2	-4.2, -1.1	.
3.	2	0	0	-4.2, -1.1	.
:					
4.	2	0	0	-4.2, -1.1	.
5.	2	0	0	-4.2, -1.1	.
:					
6.	2	0	0	-4.2, -1.1	.
7.	2	0	0	-4.2, -1.1	.
8.	2	1	0	-4.2, -1.1	.
9.	2	0	2	-4.2, -1.1	.
:					
10.	2	2	0	-4.2, -1.1	.
11.	4	0	0	-4.2, -1.1	.
:					

12.	.	2	0	2	-4.2, -1.1	.
:						
13.	.	2	0	2	-4.2, -1.1	.
:						
14.	.	2	0	0	-4.2, -1.1	.
:						
15.	.	2	2	0	-4.2, -1.1	.
:						
16.	.	2	2	0	-4.2, -1.1	.
: 4						
:						
17.	, .	2	1	0	-4.2, -1.1	.
:						
18.	.	2	0	0	-4.2, -1.1	.
19.	.	2	0	0	-4.2, -1.1	.
20.	.	2	0	0	-4.2, -1.1	.
21.	.	2	0	0	-4.2, -1.1	.
22.	: , .	2	0	0	-4.2, -1.1	.
23.	: , .	2	0	0	-4.2, -1.1	.
24.	.	4	0	0	-4.2, -1.1	.
:						
25.	, .	2	0	0	-4.2, -1.1	.

26.	2	0	0	-4.2, -1.1	
27.	2	0	0	-4.2, -1.1	
28.	4	0	0	-4.2, -1.1	
29.	4	0	0	-4.2, -1.1	
30.	2	0	0	-4.2, -1.1	

3.1

3.2

			()
1	:		:
2	:		:
3	:		:
4	:		:
5	:		:
6	:		:

3.2

3.3

: 3				
1		1 -4.2, -1.	7	0
<p> : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215402. - [], [2010]. - [], [2015]. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427. - </p>				
2	/	1 -4.2, -1.	5	0

<p> []: - / ; . - - , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215402. - []: - / ; - - , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427. - </p>				
3		1 -4.2, -1.	7	0
<p> : []: - / ; . - - , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215402. - []: - / ; - - , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427. - </p>				
4		1 -4.2, -1.	6	0
<p> []: - / ; . - - , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215402. - []: - / ; - - , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427. - </p>				
5		1 -4.2, -1.	11	2
<p> : []: - / ; . - - , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215402. - []: - / ; - - , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427. - </p>				
: 4				
1		1 -4.2, -1.	12	0
<p> []: - / ; . - - , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215402. - []: - / ; - - , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427. - </p>				
2		1 -4.2, -1.	10	0
<p> []: - / ; . - - , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215402. - []: - / ; - - , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427. - </p>				
3		1 -4.2, -1.	14	2
<p> []: - / ; . - - , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215402. - []: - / ; - - , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427. - </p>				

3.3

(. 3.4).

3.4

	-
	e-mail;
	e-mail;

3.5

1	
Краткое описание применения: Решение задач индивидуальных заданий.	

4.

(),

15-

ECTS.

. 4.1.

4.1

	.	
: 3		
Контрольные работы:	20	40
" []: - / . . ; . [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215402 . - ."		
РГЗ/Реферат:	20	40
" []: - / . . ; . [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215402 . - ."		
Зачет:	10	20
" []: - / . . ; . [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215402 . - ."		
: 4		
Практические занятия:	4	80
" []: - / . . ; . [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215402 . - ."		
Зачет:	10	20
" []: - / . . ; . [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215402 . - ."		

-4	-4 2.	+	+	+
-1	-1 1.	+	+	+

1

5.

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1894562> (дата обращения: 06.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Фомичев П. А. Специальные главы математического анализа. Теория поля : учебное пособие / П. А. Фомичев, Е. В. Фомичева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 79, [3] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223085

3. Закревская Н. С. Специальные главы математического анализа. Теория вероятностей : учебное пособие / Н. С. Закревская, А. П. Ковалевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022.- 79 с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221950

4. Неделько С. В. Ряды и преобразование Фурье. Специальные главы математического анализа : [учебное пособие] / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018.- 59, [2] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238752

1. Васильчик М. Ю. Теория вероятностей. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Ю. Васильчик, Н. С. Аркашов, Т. М. Назарова, А. П. Ковалевский, И. М. Пупышев, Т. В. Тренёва, В. В. Хаблов, Г. С. Шефель ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215073. - Загл. с экрана.

2. Казанцева Е. В. Теория вероятностей (индивидуальные задания) [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / Е. В. Казанцева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222263. - Загл. с экрана.

1. Allmath.ru : [сайт]. – Москва, 2000–2016. – URL: <http://www.allmath.ru/> (дата обращения: 15.08.2022). – Текст : электронный.

6.

6.1

1. Буров А. Н. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215402. - Загл. с экрана.

2. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

3. Неделько С. В. Типовые задачи по рядам и преобразованию Фурье. Специальные главы математического анализа : учебно-методическое пособие / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 58, [3] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241313

4. Шефель Г. С. Операционное исчисление [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. С. Шефель ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427. - Загл. с экрана.

6.2

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Операционная система Microsoft Windows

6.3

, - .

7. -

1	(- , ,)	

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Математика (специальные главы) представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине Математика (специальные главы).

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	2. Умеет применять современные подходы для получения, анализа и визуального представления результатов экспериментальных и теоретических исследований	Алгебраические операции над комплексными числами. Вычет функции в особой точке. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Понятия модуля и аргумента комплексного числа. Формула Эйлера. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Интегральная формула Коши. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы. Нули и особые точки аналитической функции. Основные методы решения задачи о нахождении оригинала по данному изображению: свойства оператора Лапласа, разложение в сумму элементарных дробей, вычеты. Понятия комплексных чисел и операций над ними в алгебраической форме. Комплексно сопряженные числа. Понятия оригинала и изображения. Основные теоремы операционного исчисления (линейности, смещения, дифференцирования оригиналов и изображений, интегрирования оригиналов и изображений, произведения, запаздывания). Приложение вычетов к вычислению интеграла. Вычисление некоторых несобственных интегралов с помощью вычетов. Приложение операционного исчисления к дифференциальным уравнениям и системам. Примеры непрерывных случайных	КР задания 1-5, РГР задания 1-12	Зачет, вопросы 6-13, 19-26-3 семестр, вопросы 1-7, 10-35 - 4 семестр

		<p>величин: равномерное распределение, экспоненциальное распределение, нормальное распределение Гаусса. Разложение аналитической функции в ряд. Регрессионный анализ. Ряд Лорана, область сходимости. Изолированные особые точки, их классификация, связь порядка полюса с разложением в ряд Лорана. Понятие и вычисление вычета функции. Системы ортогональных на отрезке $[a,b]$ функций. Пример - тригонометрическая система. Разложение функции по ортогональной системе - ряд Фурье. Нахождение коэффициентов разложения. Коэффициенты разложения по тригонометрической системе. Статистическая проверка гипотез. Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия Стьюдента, Пирсона, Колмогорова. Точечные оценки параметров распределения. Методы моментов и максимального правдоподобия. Условия Коши-Римана. Элементарные функции комплексного переменного. Эмпирическая функция распределения, гистограмма.</p>		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	<p>Алгебраические операции над комплексными числами. Вывод уравнения колебания струны. Решение методом Фурье уравнения колебания струны - метод разделения переменных. Интеграл функции комплексного переменного. Интеграл Фурье. Ряды и интегралы Фурье в комплексной форме. Интегральная формула Коши. Нахождение оригиналов по изображениям Нули и особые точки аналитической функции. Основные методы решения задачи о нахождении оригинала по данному изображению: свойства оператора Лапласа, разложение в сумму элементарных дробей, вычеты. Понятие и вычисление интеграла Коши. Интеграл Коши от аналитической функции по замкнутому контуру. Интегральная формула Коши. Понятия комплексных чисел и операций над ними в алгебраической форме. Комплексно сопряженные</p>	КР задания 4-8 , РГР задания 9-20	Зачет, вопросы 1-8, 12-20-3 семестр, вопросы 3-9, 21-39 - 4 семестр

		<p>числа. Понятия оригинала и изображения. Основные теоремы операционного исчисления (линейности, смещения, дифференцирования оригиналов и изображений, интегрирования оригиналов и изображений, произведения, запаздывания). Приложение операционного исчисления к дифференциальным уравнениям и системам. Приложения вычетов. Примеры непрерывных случайных величин: равномерное распределение, экспоненциальное распределение, нормальное распределение Гаусса. Разложение аналитической функции в ряд. Регрессионный анализ. Ряд Лорана, область сходимости. Изолированные особые точки, их классификация, связь порядка полюса с разложением в ряд Лорана. Понятие и вычисление вычета функции. Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия Стьюдента, Пирсона, Колмогорова. Точечные оценки параметров распределения. Методы моментов и максимального правдоподобия. Элементарные функции комплексного переменного. Элементарные функции комплексного переменного. Аналитические функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Эмпирическая функция распределения, гистограмма.</p>		
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическая работа (РГР), контрольная работа. Требования к выполнению РГР, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР, контрольной работы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме зачета, 4 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения

компетенций ОПК-4, УК-1 и соотнесенных с ними индикаторов.(см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в письменной форме по билетам, содержащим один теоретический вопрос, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала и несколько задач. Билет формируется из приведенного в Паспорте зачета списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ОПК-4, УК-1, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.

Паспорт зачета

по дисциплине «Математика (специальные главы)», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет состоит из 1 вопроса и 4 задач и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-26;
- второй вопрос – Задача (тема: «ТФКП»);
- третий вопрос – Задача (тема: «Операционное исчисление»);
- четвертый вопрос – Задача (тема: «Ряды и интеграл Фурье»).

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На зачете преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Математика (специальные главы)»

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет МТФ

1. Дифференцируемость функции комплексного переменного, условия Коши – Римана.
2. Изобразить на комплексной плоскости все корни уравнения $z^4 + 8 + 8\sqrt{3}i = 0$.
3. Разложить функцию $\frac{1}{z-3}$ в ряд Лорана в кольце $5 < |z - 4i| < \infty$.
4. Вычислить $\int_{|z-1|=\frac{1}{8}} \frac{e^z dz}{z^3-1}$.

Утверждаю: зав. Кафедрой ВМ
(подпись)
(дата)

_____ Аркашов Н.С.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов.

Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок при решении задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 17 баллов*.

Ответ на билет для зачета 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. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 13 баллов*.

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 10 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Математика (специальные главы)»

1. Понятия комплексных чисел и операций над ними в алгебраической форме. Комплексно сопряженные числа.
2. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Понятия модуля и аргумента комплексного числа.
3. Формула Эйлера.
4. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел.
5. Ряды в комплексной плоскости. Элементарные функции комплексного переменного.
6. Аналитические функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.
7. Понятие и вычисление интеграла Коши.
8. Интеграл Коши от аналитической функции по замкнутому контуру.
9. Интегральная формула Коши.
10. Ряд Лорана, область сходимости.
11. Изолированные особые точки, их классификация, связь порядка полюса с разложением в ряд Лорана.
12. Понятие и вычисление вычета функции.
13. Приложение вычетов к вычислению интеграла.
14. Вычисление некоторых несобственных интегралов с помощью вычетов.

15. Оператор Лапласа. Понятия оригинала и изображения.
16. Основные теоремы операционного исчисления (линейности, смещения, дифференцирования оригиналов и изображений, интегрирования оригиналов и изображений, произведения, запаздывания).
17. Основные методы решения задачи о нахождении оригинала по данному изображению: свойства оператора Лапласа, разложение в сумму элементарных дробей, вычеты.
18. Приложение операционного исчисления к дифференциальным уравнениям и системам.
19. Интеграл Дюамеля.
20. Системы ортогональных на отрезке $[a, b]$ функций. Пример – тригонометрическая система.
21. Разложение функции по ортогональной системе – ряд Фурье. Нахождение коэффициентов разложения.
22. Коэффициенты разложения по тригонометрической системе.
23. Разложение в ряд Фурье в комплексной форме.
24. Интеграл Фурье в вещественной форме.
25. Интеграл Фурье в комплексной форме.
26. Уравнение колебания струны.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математика (специальные главы)», 3 семестр

1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущего контроля по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа направлена на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам практических занятий, а также формирование навыков самостоятельного решения задач.

Контрольная работа проводится по темам: «Теория функций комплексного переменного», «Операционное исчисление», «Ряды Фурье» включает 8 задач, выполняется письменно.

Структура варианта контрольной работы в третьем семестре

1. Задачи 1-3 (тема: «Теория функций комплексного переменного»);
2. Задачи 4-6 (тема: «Операционное исчисление»);
3. Задача 7-8 (тема: «Ряды Фурье»).

Номер индивидуального варианта определяется по порядковому номеру фамилии студента в списке группы. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует об уровне сформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 36 до 40 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат единичные не принципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует об уровне сформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне. Оценка составляет *от 26 до 35 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если необходимые практические навыки работы с изученным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует об уровне сформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне. Оценка составляет *от 20 до 25 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной**, если большинство

предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, работа содержит существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя. Анализ каждого из разделов контрольной работы позволяет сделать вывод о несформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Оценка составляет *менее 20 баллов*.

3. Шкала оценки

Контрольная работа как форма текущего контроля по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 20 до 40 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

4. Примерный вариант контрольной работы

1. Приведите к алгебраической форме число $\frac{(1+i)(2-3i)}{(-2+4i)(2+3i)}$.
2. Найдите особые точки и вычеты в них для функции $f(z) = \frac{e^{iz}}{z^3 - z^2}$.
3. Вычислите интеграл $\oint_{|z|=2} \frac{e^{2z}}{z^2 + 1} dz$.
4. Найдите изображение оригинала $f(t) = \cos t \cdot e^{-3t}$.
5. Найдите оригинал изображения $F(p) = \frac{p-1}{(p+1)(p-2)(p+3)}$.
6. Решите операционным методом дифференциальное уравнение $x'' + x' = \sin 2t$ с начальными условиями $x(0) = 1$; $x'(0) = 0$.
7. Разложите в ряд Фурье на промежутке $(-\pi, \pi]$ функцию $f(x) = \sin \frac{x}{2}$.
8. У четной, периодической с периодом $T = 2\pi$ функции, заданной формулой $f(x) = 1 - \left(x - \frac{\pi}{2}\right)^2$ на отрезке $[0, \pi]$, ненулевыми будут только коэффициенты: 1) a_n ; 2) b_n ; 3) a_{2n} ; 4) b_{2n} ; 5) a_{2n+1} ; 6) b_{2n+1} . Верный ответ подчеркнуть и обосновать.

Паспорт расчетно-графической работы

По дисциплине «Математика (специальные главы)», 3семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графической работы (далее - РГР) является формой текущей контроля по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГР: студенты должны освоить и научиться применять методы и алгоритмы решения основных и вспомогательных задач.

Обязательным элементом РГР является решение задач.

Номер индивидуального варианта определяется по порядковому номеру фамилии студента в списке группы.

РГР выполняется студентом индивидуально во внеаудиторное время.

Преподаватель оказывает консультационную помощь по выполнению заданий.

Структура варианта РГР в третьем семестре

1. Задачи на тему: «ТФКП» (8 задач);
 2. Задачи на тему: «Операционное исчисление» (8 задач);
 3. Задачи на тему: «Ряды и интегралы Фурье» (4 задачи).
- Всего 20 задач.

Части РГР в установленные сроки сдается преподавателю для проверки. Преподаватель оценивает правильность решенных заданий и допущенные ошибки и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГР студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

Защита РГР состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки

РГР считается выполненной **на продвинутом** уровне, если необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены самостоятельно и без ошибок; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов*.

РГР считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок, некоторые практические

навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, работа возвращалась студенту для незначительной доработки; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне. Оценка составляет *от 26 до 34 баллов*.

РГР считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления решения, работа неоднократно возвращалась студенту для доработки; защита РГР вызывает у студента серьезные затруднения, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне. Оценка составляет *от 20 до 25 баллов*.

РГР считается **не выполненной**, если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления решений и оформлению; РГР неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГР не допущена до защиты, что свидетельствует об не сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Оценка составляет *менее 20 баллов*.

3. Шкала оценки

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

РГР как форма текущей аттестации по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 10 до 20 баллов включительно.

4. Примерный перечень тем

1. Вычислить корень n -й степени.
 2. Восстановить аналитическую функцию по вещественной или мнимой части.
 3. Вычислить интеграл Коши по дуге.
 4. Вычислить интеграл от аналитической функции.
 5. Вычислить интеграл по заданному контуру, используя формулу Коши или вычеты.
 6. Разложить функцию в ряд Лорана в заданных областях.
 - 7-8. Вычислить интеграл с помощью вычетов.
- Операционное исчисление:
- 9-13. Найти изображения заданных оригиналов и указать, какими теоремами пользовались.
 - 14-15. Найти оригинал по заданным изображениям.
 16. Решить задачу Коши операционным методом.
- Ряды и интегралы Фурье:
- 17-18. Разложить функцию в ряд Фурье в вещественной форме на заданных промежутках.
 19. Разложить функцию в ряд Фурье в комплексной форме на заданном промежутке.
 20. Представить заданную функцию вещественным интегралом Фурье.

Паспорт зачета

по дисциплине «Математика (специальные главы)», 4 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и задач и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-5, 33-39;
- второй вопрос из диапазона вопросов 6-32;
- третий – восьмой вопрос – задача.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На зачете преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Математика (специальные главы)»

1

1. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
2. Свойства функции распределения случайной величины.
3. В корзине 3 зеленых, 2 желтых и 2 красных яблока. Случайным образом (без возвращения) выбирают 2 яблока. Какова вероятность того, что ровно одно из них — красное?
4. Игральную кость бросают до первого выпадения «шестерки». Какова вероятность того, что для этого потребуется более трех подбрасываний?
5. Случайная величина X имеет абсолютно непрерывное распределение с плотностью

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3x^2}{7}, & x \in (1; 2); \\ 0, & x \notin (1; 2). \end{cases}$$

Найти EX , DX и вероятность $P(0 < X < \frac{3}{2})$.

6. Случайная величина X имеет абсолютно непрерывное распределение с плотностью

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}, & x > 0; \\ 0, & x \leq 0. \end{cases}$$

7. Случайный вектор (X, Y) имеет дискретное распределение, заданное таблицей:

	$Y = -1$	$Y = 2$
$X = 1$	0	$1/3$
$X = 4$	$2/3$	0

Найти коэффициент корреляции $\rho(X, Y)$.

8. Найти оценку параметра $\theta > 0$ распределения случайной величины X с плотностью

$$f_{\theta}(x) = \begin{cases} \frac{2\theta^2}{x^3}, & x \geq \theta; \\ 0, & x < \theta \end{cases}$$

по первому моменту. Почему не существует оценка для θ по второму моменту?

Утверждаю: зав. кафедрой ВМ_____ Аркашов Н.С.
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

Ответ на билет для зачета за считывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок при решении задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 17 баллов*.

Ответ на билет для зачета 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. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 13 баллов*.

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 10 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Математика (специальные главы)»

1. Аксиомы теории вероятностей. Свойства вероятности.
2. Элементы комбинаторики. Сочетания и размещения с возвращением и без возвращения.
3. Условная вероятность. Независимость событий.
4. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
5. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов в схеме Бернулли.
6. Функция распределения случайной величины.
7. Дискретные распределения, примеры.
8. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства.
9. Дисперсия случайной величины, её свойства.
10. Геометрическое распределение.
11. Распределение Пуассона.
12. Абсолютное непрерывное распределение. Свойства плотности и функции распределения.
13. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины с абсолютно непрерывным распределением, свойства.
14. Равномерное распределение
15. Показательное распределение
16. Нормальное распределение.
17. Гамма распределение.
18. Дискретная случайная величина, свойства. Независимость дискретных случайных величин.
19. Ковариация дискретных случайных величин, свойства.
20. Коэффициент корреляции случайных величин, его свойства.
21. Случайные векторы с абсолютно непрерывным распределением. Нахождение одномерных плотностей распределения случайных величин.
22. Независимость случайных величин с абсолютно непрерывным распределением.

23. Ковариация случайных величин с абсолютно непрерывным распределением.
24. Формула для плотности суммы двух независимых случайных величин с абсолютно непрерывным распределением.
25. Двумерное нормальное распределение.
26. Распределение суммы независимых нормально распределенных случайных величин
27. Распределение суммы независимых случайных величин, имеющих гамма распределение.
28. Распределение хи-квадрат.
29. Неравенство Чебышева
30. Сходимость по вероятности. Неравенство Чебышева. Неравенство Марков
31. Центральная предельная теорема. Теорема Леви.
32. Теорема Пуассона.
33. Основные понятия математической статистики. Выборка, вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Выборочное среднее, выборочные моменты, выборочная дисперсия.
34. Точечные оценки независимых параметров. Свойства оценок.
35. Метод моментов.
36. Метод максимального правдоподобия.
37. Доверительные интервалы. Построение доверительных интервалов.
38. Проверка статистических гипотез.
39. Критерий согласия хи-квадрат Пирсона.