

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Математика (специальные главы)**

: 15.03.05

: 2, : 3

		<b>3</b>
<b>1</b>	( )	3
<b>2</b>		108
<b>3</b>	, .	68
<b>4</b>	, .	18
<b>5</b>	, .	36
<b>6</b>	, .	0
<b>7</b>	, .	10
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	12
<b>10</b>	, .	40
<b>11</b>	( , , )	.
<b>12</b>		

( ): 15.03.05

-

1000 11.08.2016 ., : 25.08.2016 .

: 1,

( ): 15.03.05

-

, 2 20.06.2017

- , 5 21.06.2017

:

, . . . . .

:

, . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда; в части следующих результатов обучения:</b>
10.
<b>Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:</b>
8.
<b>Компетенция ФГОС: ПК.4 способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа; в части следующих результатов обучения:</b>
9.

# 2.

2.1

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

<b>.1. 10</b>	
1.математические модели простейших систем и процессов естествознания и техники.	; ;
2.основные понятия и методы теории функций и функционального анализа, теория функций комплексного переменного, методы аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений, основных уравнений математической физики;	; ;
3.о математическом моделировании.	; ;
4.о математике как особом способе познания мира, общности ее понятий и представлений;	; ;
<b>.4. 9</b>	
5.использования основных приемов обработки экспериментальных данных;	; ;
6.исследования моделей с учетом их иерархической структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов;	; ;
<b>.3. 8</b>	
7.употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;	; ;
8.использовать основные понятия и методы теории функций и функционального анализа, теория функций комплексного переменного, методы аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений, основных уравнений математической физики;	; ;

9.аналитического и численного решения дифференциальных уравнений.	;	;
10.строить математические модели простейших систем и процессов естествознания и техники;	;	;
11.проводить необходимые расчеты в рамках построения модели.	;	;

3.

3.1

	,	.	
<b>: 3</b>			
	:	.	
1.	0	1	1, 10, 11, 2, 3, 4, 7, 8
2.	0	1	1, 10, 11, 2, 3, 4, 7, 8
	:	.	
3.	0	2	1, 10, 11, 2, 3, 4, 6, 7, 8
	:	.	
4.	0	1	1, 10, 11, 2, 3, 6, 7, 8
	:	.	
5.	0	1	1, 10, 11, 2, 3, 6, 7, 8
6.	0	1	1, 10, 11, 2, 3, 6, 7, 8
	:	.	
7.	0	2	1, 10, 11, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9
	:	.	
8.	0	2	1, 10, 11, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9
9.	0	2	1, 10, 11, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9
	:	.	
10.	0	2	1, 10, 11, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9

11.	0	1	1, 10, 11, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9
12.	0	1	1, 10, 11, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9
13.	0	1	1, 10, 11, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9

3.2

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

:				
14.	0	2	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	
:				
15.	0	2	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	
:				
16.	0	2	1, 10, 11, 2, 6, 7, 8, 9	

4.

: 3				
1		1, 4, 5, 7	7	2
: . . . - ; [ : . . . ]. - , 2005. - 53 . . . ; [ ]: - / . . . ; . . . - . - , [2015]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427</a> . - .				
2		1, 11, 4, 5, 6, 7	10	4
: . . . - ; [ : . . . ]. - , 2005. - 53 . . . ; [ ]: - / . . . ; . . . - . - , [2015]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427</a> . - .				
3		1, 4, 5, 7, 8	20	3
: . . . - ; [ : . . . ]. - , 2005. - 53 . . . ; [ ]: - / . . . ; . . . - . - , [2015]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427</a> . - .				
4		1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	0	0
: . . . - ; [ : . . . ]. - , 2005. - 53 . . . ; [ ]: - / . . . ; . . . - . - , [2015]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427</a> . - .				
5		1, 2, 7, 8	3	3
: . . . / : . . . - ; [ : . . . ]. - , 2005. - 53 . . . ; . . . [ ]: - / . . . ; . . . ; . . . - . - , [2015]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427</a> . - .				

5.

( . 5.1).

5.1

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

5.2

1		.1;
<b>Формируемые умения:</b> з10. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира		
<b>Краткое описание применения:</b> Решение задач индивидуальных заданий.		

6.

( ),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

<b>: 3</b>		
<i>Контрольные работы:</i>	20	40
/ . . . . . ( ) " . . . . . , [2011]. - [ : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159826. - . . . . . ]:		
<i>РГЗ:</i>	20	40
/ . . . . . ( ) " . . . . . , [2011]. - [ : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159826. - . . . . . ]:		
<i>Зачет:</i>	10	20
- ( / . . . . . ) " . . . . . , [2011]. - [ : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159826. - . . . . . ]:		

6.2

6.2

.1	10.		+	+

<b>.3</b>	8.	+	+	+
<b>.4</b>	9.	+	+	+

1

## 7.

1. Назарова Т. М. Сборник задач по рядам и интегралам Фурье, теории функций комплексного переменного и операционному исчислению : учебное пособие / Т. М. Назарова, В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 43 с. : ил., табл.
2. Буров А. Н. Практикум по спецглавам математики : [учебное пособие для технических специальностей вузов] / А. Н. Буров, Н. Г. Вахрушева, С. В. Клишина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 113 с. : ил., табл.
3. Вахрушев Н. В. Высшая математика. Т. 4.1 : учебное пособие / Н. В. Вахрушев, Н. Г. Вахрушева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 175 с. : ил.
4. Краснов М. Л. Операционное исчисление. Теория устойчивости : задачи и примеры с подробными решениями : [учебное пособие для вузов] / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. - М., 2009. - 175 с. : ил., табл.
5. 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.
6. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. [В 2 т.]. Т. 2 : [учебное пособие для вузов] / Н. С. Пискунов. - М., 2008. - 544 с. : ил.
7. Специальные главы высшей математики. Руководство к решению задач по теории вероятности / Веричев С.Н., Икрянников В.И., Бутырин В.И. - Новосиб.:НГТУ, 2009. - 100 с.: ISBN 978-5-7782-1267-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556651> - Загл. с экрана.
8. Практикум по спецглавам высшей математики (ТФКП, ОИ, ТП) : учебное пособие / В. Я. Долгих [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 94, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000202944](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202944)
9. Веричев С. Н. Специальные главы высшей математики : руководство к решению задач по теории вероятностей : учебное пособие / С. Н. Веричев, В. И. Икрянников, В. И. Бутырин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 98, [1] с. : табл., ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000121824](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121824)

1. Бугров Я. С. Высшая математика. [В 3 т.]. Т. 3 : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - М., 2005. - 511 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. Операционное исчисление : методические разработки к типовому расчету для преподавателей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Буров и др.]. - Новосибирск, 2005. - 53 с.
2. Гобыш А. В. Спецглавы высшей математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гобыш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000159826](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159826). - Загл. с экрана.
3. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234042](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042)
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](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427). - Загл. с экрана.

### 8.2

1 Windows

2 Office

## 9.

-

1	( - ) , ,	

## Балльно-рейтинговая система оценки достижений студентов

### 1. Общие положения

1.1. Правила аттестации устанавливают единые требования к организации образовательного процесса на основе балльно-рейтинговой системы оценки достижений студентов (БРС) в государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Новосибирский государственный технический университет» (в дальнейшем НГТУ, университет).

1.2. Настоящий раздел рабочей программы составлен в соответствии с:

- приказом Минобрнауки России от 29.07.2005 № 215 «Об инновационной деятельности высших учебных заведений по переходу на систему зачётных единиц»;
- приказом Минобрнауки России от 11.07.2002 № 2654 «О проведении эксперимента по введению рейтинговой системы оценки успеваемости студентов вузов»;
- методическими рекомендациями, утвержденными приказом Минобрнауки России от 11.07.2002 № 2654 «О проведении эксперимента, по введению рейтинговой системы оценки успеваемости студентов вузов»;
- «Типовым Положением о кафедре НГТУ», обсужденного и принятого ученым советом НГТУ 25 июня 2003 г., (протокол № 7);
- Уставом государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Новосибирский государственный технический университет».
- Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов Новосибирского государственного технического университета, подписанного 02.07.2009 г.

1.3. Балльно-рейтинговая система является необходимым элементом реализации образовательного процесса по компетентностно-ориентированным образовательным программам на основе системы зачетных единиц, (European Credit Transfer System - ECTS).

1.4. Применение балльно-рейтинговой системы обеспечивает условия для систематической работы студентов в течение семестра, контроля качества результатов их учебной и вне учебной деятельности, направленной на освоение необходимых компетенций.

1.5. Балльно-рейтинговая система направлена на повышение качества подготовки, обеспечение объективности оценивания учебных достижений студентов в рамках дисциплины.

1.6. Настоящий рейтинг следует рассматривать как **рейтинг по дисциплине**.

### 2. Основные принципы балльно-рейтинговой системы относящиеся к рейтингу по дисциплине

2.1. Критерии оценки учебных достижений обучающихся для определения рейтинга по дисциплине доводятся до сведения студентов в начале изучения курса.

2.2. Максимальный рейтинг по дисциплине составляет 100 баллов.

2.3. Итоговый интегральный рейтинг студента по образовательной программе приводится в Европейском приложении к диплому (Diploma Supplement) и рассчитывается как сумма итоговых учебного и вне учебного рейтингов студента за весь период обучения.

### 3. Порядок определения рейтинга студента по дисциплине

3.1. Рейтинг студента по дисциплине является основой для выставления итоговой оценки по дисциплине в «буквенной» форме в соответствии с 15-уровневой шкалой оценок ECTS (таблица 1), а также в традиционной форме (четырёхуровневая шкала либо «зачтено»). Итоговая оценка в двух формах проставляется в ведомость и зачетную книжку студента.

3.2. Рейтинг студента по дисциплине определяется как сумма баллов за работу в семестре  $R_{i\text{д\ddot{a}e}}$  (текущая аттестация) и баллов, полученных в результате итоговой аттестации  $R_{i\text{è\ddot{d} \ddot{a}}}$  (зачет/экзамен),  $R_i = R_{i\text{д\ddot{a}e}} + R_{i\text{è\ddot{d} \ddot{a}}}$ .

3.3. Текущая аттестация студента по дисциплине

3.3.1. Для проведения текущей аттестации по дисциплине предусматривается возможность оценивания в баллах различных видов учебной деятельности студента в семестре (контрольные работы, участие в семинарах, расчетно-графические работы, индивидуальные задания, собеседования и пр.). (См. Дополнение)

3.3.2. Рейтинг студента по дисциплине за семестр рассчитывается как сумма баллов по

всем видам его учебной деятельности.

3.3.3. Требования к текущей аттестации, формы контроля, минимальное и максимальное количество баллов по каждому виду деятельности, график освоения отдельных тем и разделов дисциплины и пр. формулируются в настоящей рабочей программе. **(См. Дополнение)**

3.3.4. Количество выставяемых баллов зависит от полноты и качества выполнения учебных заданий, своевременности сдачи работ.

3.3.5. Рейтинг студента по дисциплине за семестр рассчитывается как сумма баллов по всем видам его учебной деятельности.

3.3.6. Для организации текущей оценки учебной деятельности студента дисциплина разбита на отдельные модули. **(См. Дополнение)**

3.3.7. Для получения допуска к зачету или экзамену студент обязан выполнить все предусмотренные в рабочей программе дисциплины виды работ в семестре и набрать количество баллов не ниже установленного минимально допустимого. **(См. Дополнение)**

3.3.8. Общее количество баллов за виды учебной деятельности студента, предусмотренные основной программой освоения дисциплины, составляет не более **60**, если по дисциплине предусмотрен экзамен и не более **80**, если предусмотрен зачет.

3.3.9. За выполнение учебных заданий сверх предусмотренных основной программой освоения дисциплины (учебно-исследовательская работа, самостоятельное углубленное освоение отдельных тем, участие в предметных олимпиадах различного уровня (призовые места) и пр.) преподаватель может выставять дополнительные баллы не более **20** или **40** в зависимости от формы итоговой аттестации по дисциплине. **(См. Дополнение)**

3.3.10. Если с учетом работ, сверх предусмотренных основной программой освоения курса, студент набрал свыше **90** баллов, итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена без проведения итоговой аттестации («автомат»). При этом в ведомость и зачетную книжку студента выставяется оценка «отлично», что соответствует группе уровней «**A**» шкалы ECTS.

3.4. Итоговая аттестация студента по дисциплине.

3.4.1. Итоговая аттестация студента по дисциплине проводится в форме экзамена либо зачета, по результатам которого определяется соответствующее количество баллов.

3.4.2. Порядок проведения итоговой аттестации описан в настоящей рабочей программе дисциплины. **(См. Дополнение)**

3.4.3. Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, равно **40**.

3.4.4. Если по результатам работы в семестре студент не набрал минимально допустимого количества баллов **(См. Дополнение)**, ему выставяется итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» (**F**) без права последующей пересдачи. В этом случае студенту предлагается изучить дисциплину повторно на платной основе.

3.4.5. В случае выставления итоговой оценки по дисциплине «неудовлетворительно» с правом последующей пересдачи (**FX**) в результате такой пересдачи студент имеет право получить оценку не выше **E** («удовлетворительно»).

3.4.6. Если по дисциплине предусмотрен зачет и студент в течение семестра в соответствии с установленными правилами аттестации по дисциплине набирает **80** и более баллов, преподаватель вправе выставить ему итоговую оценку «зачтено» и соответствующую оценку по 15-уровневой шкале ECTS без проведения процедуры итоговой аттестации.

#### **4. Мониторинг качества учебной деятельности студентов**

4.1. Мониторинг качества учебной деятельности студентов служит инструментом контроля со стороны деканата и служб управления учебным процессом.

4.2. Мониторинг качества проводится в форме выставления преподавателями оценок за «контрольные недели» (седьмая и тринадцатая недели каждого семестра), а также в форме независимого тестирования.

4.3. Оценки за «контрольные недели» выставяются студентам по каждой дисциплине в период их обучения с первого по четвертый курс по трехбалльной системе: «не справляется» - **0** баллов, «освоено не в полном объеме» **1** балл, «освоено в полном объеме» **2** балла. **(См. Дополнение)**.

**Основные положения рейтинга****1. Текущая аттестация**

1. Максимальная сумма баллов  $R_{\text{итек}} = 60$  складывается из баллов за типовые расчеты – 30 баллов и за контрольные работы – 30 баллов (в случае экзамена), максимальная сумма баллов  $R_{\text{итек}} = 80$  складывается из баллов за типовые расчеты – 40 баллов и за контрольные работы – 40 баллов (в случае зачета)

2. Для допуска к экзамену студент должен набрать не менее 30 баллов, для допуска к зачету – 40 баллов.

3. График выдачи и сдачи заданий ТР, время проведения контрольной работы, подведения промежуточных итогов (контрольные недели) доводится до сведения студентов в начале семестра.

**2. Экзамен**

Максимальная сумма баллов  $R_{\text{итога}} = 40$  складывается из баллов, полученных за ответ на вопросы экзаменационного билета. При этом студент должен решить четыре задачи первого уровня, получив за это 20 баллов, что является необходимым условием успешной сдачи экзамена.

Экзамен проводится в устной форме.

## Структура билета

1. Два теоретических вопроса. За ответ на каждый из вопросов студент может получить до 4 баллов (в сумме – 8 баллов).

2. Четыре задачи первого уровня, до 5 баллов за каждую. Итого по задачам первого уровня – до 20 баллов.

3. Две задачи второго уровня, до 6 баллов за каждую. Итого по задачам первого уровня – до 12 баллов.

Таким образом, максимальное значение  $R_{\text{итога}} = 8 + 20 + 12 = 40$ .

**3. Зачет**

Максимальная сумма баллов  $R_{\text{итога}} = 20$  складывается из баллов, полученных за ответ на вопросы зачетного билета. При этом студент должен решить задачи, получив за это 10 баллов, что является необходимым условием успешной сдачи зачета. За полноценный ответ на теоретический вопрос – 10 баллов.

Зачет проводится в устной форме.

## Структура билета для зачета

1. Теоретический вопрос (10 баллов).

2. Задача (5 баллов).

3. Задача (5 баллов).

Таким образом, максимальное значение  $R_{\text{итога}} = 10 + 10 = 20$ .



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

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Математика (специальные главы) приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	з10. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Алгебраические операции над комплексными числами. Вывод уравнения колебания струны. Решение методом Фурье уравнения колебания струны - метод разделения переменных. Вывод уравнения теплопроводности в теплоизолированном, тонком стержне. Вычет функции в особой точке. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Понятия модуля и аргумента комплексного числа. Формула Эйлера. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Интеграл функции комплексного переменного. Интеграл Фурье в вещественной и комплексной форме. Интеграл Фурье. Ряды и интегралы Фурье в комплексной форме. Интегральная формула Коши. Контрольная работа. Нахождение оригиналов по изображениям Неполные ряды Фурье. Ряд Фурье в комплексной форме. 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 числа. Понятия оригинала и изображения. Основные теоремы операционного исчисления (линейности, смещения, дифференцирования	РГР (ТР) разделы 1-3, КР задания 1-8.	Зачет модули 1-4

		<p>оригиналов и изображений, интегрирования оригиналов и изображений, произведения, запаздывания).</p> <p>Преобразование Лапласа и его свойства. Нахождение изображений. Приложение вычетов к вычислению интеграла. Вычисление некоторых несобственных интегралов с помощью вычетов. Приложение операционного исчисления к дифференциальным уравнениям и системам. Приложения вычетов. Приложения операционного исчисления к дифференциальным уравнениям и системам. Разложение аналитической функции в ряд. Разложение функции в ряд Фурье. 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 <math>[a, b]</math> функций. Пример - тригонометрическая система. Разложение функции по ортогональной системе - ряд Фурье. Нахождение коэффициентов разложения. Коэффициенты разложения по тригонометрической системе. Условия Коши-Римана. Элементарные функции комплексного переменного. Элементарные функции комплексного переменного. Аналитические функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.</p>		
ОПК.3 способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	у8. уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств	<p>Алгебраические операции над комплексными числами. Вывод уравнения колебания струны. Решение методом Фурье уравнения колебания струны - метод разделения переменных. Вывод уравнения теплопроводности в теплоизолированном, тонком стержне. Вычет функции в особой точке. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Понятия модуля и аргумента комплексного числа. Формула Эйлера. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Интеграл функции комплексного переменного. Интеграл Фурье в вещественной и</p>	РГР (ТР) разделы 1-3, КР задания 1-8.	Зачет модули 1-4

		<p>         комплексной форме. Интеграл Фурье. Ряды и интегралы Фурье в комплексной форме. Интегральная формула Коши. Контрольная работа. Нахождение оригиналов по изображениям Неполные ряды Фурье. Ряд Фурье в комплексной форме. 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 числа. Понятия оригинала и изображения. Основные теоремы операционного исчисления (линейности, смещения, дифференцирования оригиналов и изображений, интегрирования оригиналов и изображений, произведения, запаздывания). Преобразование Лапласа и его свойства. Нахождение изображений. Приложение вычетов к вычислению интеграла. Вычисление некоторых несобственных интегралов с помощью вычетов. Приложение операционного исчисления к дифференциальным уравнениям и системам. Приложения вычетов. Приложения операционного исчисления к дифференциальным уравнениям и системам. Разложение аналитической функции в ряд. Разложение функции в ряд Фурье. 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 <math>[a, b]</math> функций. Пример - тригонометрическая система. Разложение функции по ортогональной системе - ряд       </p>		
--	--	---	--	--

		<p>Фурье. Нахождение коэффициентов разложения. Коэффициенты разложения по тригонометрической системе. Условия Коши-Римана. Элементарные функции комплексного переменного. Элементарные функции комплексного переменного. Аналитические функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.</p>		
<p>ПК.4/ПК способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</p>	<p>з9. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность</p>	<p>Вывод уравнения колебания струны. Решение методом Фурье уравнения колебания струны - метод разделения переменных. Вывод уравнения теплопроводности в теплоизолированном, тонком стержне. Вычет функции в особой точке. Интеграл функции комплексного переменного. Интеграл Фурье в вещественной и комплексной форме. Интеграл Фурье. Ряды и интегралы Фурье в комплексной форме. Интегральная формула Коши. Контрольная работа. Нахождение оригиналов по изображениям Неполные ряды Фурье. Ряд Фурье в комплексной форме. 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 оригинала и изображения. Основные теоремы операционного исчисления (линейности, смещения, дифференцирования оригиналов и изображений, интегрирования оригиналов и изображений, произведения, запаздывания). Преобразование Лапласа и его свойства. Нахождение изображений. Приложение вычетов к вычислению интеграла. Вычисление некоторых несобственных интегралов с помощью вычетов. Приложение операционного исчисления к дифференциальным уравнениям и системам. Приложения вычетов.</p>	<p>РГР (ТР) разделы 1-3, КР задания 1-8.</p>	<p>Зачет модули 1-4</p>

		Приложения операционного исчисления к дифференциальным уравнениям и системам. Разложение аналитической функции в ряд. Разложение функции в ряд Фурье. 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. Элементарные функции комплексного переменного. Аналитические функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.		
--	--	--	--	--

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.3, ПК.4/ПК.

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Подробности в паспорте зачета.

Варианты билетов составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций.

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

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

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.3, ПК.4/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### Общая характеристика уровней освоения компетенций.

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

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

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

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

## Паспорт зачета

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

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Теоретические вопросы билета формируются в соответствии со списком вопросов к зачету (п. 3). При устном опросе преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы из этого списка, а также вопросы на выяснение знания и понимания теоретических основ решения задач.

### Форма зачетного билета

Дисциплина \_\_\_\_\_ математика (специальные главы) \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

### Структура билета для зачета в третьем семестре

1. Теоретический вопрос
2. Задача (тема: «ТФКП»)
3. Задача (тема: «Операционное исчисление»)
4. Задача (тема: «Ряды и ряды Фурье»)

Составитель \_\_\_\_\_ А.Н. Буров  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.С. Аркашов  
Дата: \_\_\_\_\_

### Пример билета в третьем семестре

Новосибирский Государственный Технический Университет  
**БИЛЕТ № 1**  
По дисциплине математика (специальные главы)  
Факультет \_\_\_\_\_ МТФ Курс 2 (семестр 3)

- 1 Понятие аналитической функции.
- 2 Найти интеграл  $\oint_{|z|=4} \frac{\sin \pi z}{(z-1)^2(z^2+1)} dz$ .
- 3 Решить задачу Коши  $x'' + 4x = 2 \cos 2t$ ;  $x(0) = 1$ ;  $x'(0) = 0$ .
- 4 Разложить в ряд Фурье по четным гармоникам функцию  $f(x) = e^{2x}$ ;  $x \in [0, 2]$ .

Составитель \_\_\_\_\_ А.Н. Буров  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.С. Аркашов  
Дата: \_\_\_\_\_

### Критерии оценки

За ответ на каждый из вопросов и за решение каждой задачи студент может получить до 5 баллов (в сумме до 20 баллов).

- Ответ на зачетный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 10 баллов.

- Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если студент знает определения основных понятий, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, приведены основные формулы для расчетов, но задания выполнены с ошибками, оценка составляет 10-13 баллов.
- Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если студент знает формулировки основных понятий и теорем, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, качество выполнения ни одного из заданий не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, оценка составляет 14-17 баллов.
- Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, студент знает формулировки основных понятий, теорем, их доказательства, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, качество выполнения заданий оценено числом баллов, близким к максимальному, оценка составляет 18-20 баллов.

## 2. Шкала оценки

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

## 3. Перечень вопросов к зачету в третьем семестре

### Модуль № 1. Элементы теории функций комплексного переменного

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. Ряд Лорана, область сходимости.
10. Изолированные особые точки, их классификация, связь порядка полюса с разложением в ряд Лорана.
11. Понятие и вычисление вычета функции.
12. Приложение вычетов к вычислению интеграла.
13. Вычисление некоторых несобственных интегралов с помощью вычетов.

### Модуль № 2. Элементы операционного исчисления

1. Оператор Лапласа. Понятия оригинала и изображения.
2. Основные теоремы операционного исчисления (линейности, смещения, дифференцирования оригиналов и изображений, интегрирования оригиналов и изображений, произведения, запаздывания).
3. Основные методы решения задачи о нахождении оригинала по данному изображению: свойства оператора Лапласа, разложение в сумму элементарных дробей, вычеты.
4. Приложение операционного исчисления к дифференциальным уравнениям и системам.
5. Интеграл Дюамеля.

### Модуль № 3. Элементы теории рядов и интегралов Фурье

1. Системы ортогональных на отрезке  $[a, b]$  функций. Пример: тригонометрическая

система.

2. Разложение функции по ортогональной системе: ряд Фурье. Нахождение коэффициентов разложения.
3. Коэффициенты разложения по тригонометрической системе.
4. Разложение в ряд Фурье в комплексной форме.
5. Интеграл Фурье в вещественной форме.
6. Интеграл Фурье в комплексной форме.

**Модуль №4. Элементы уравнений математической физики.**

1. Вывод уравнения колебания струны.
2. Решение уравнения колебания методом Фурье.
3. Вывод уравнения теплопроводности.
4. Решения методом Фурье задачи о распространения тепла в неограниченном стержне.

## Паспорт контрольной работы

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

### 1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам «Теория функций комплексного переменного», «Операционное исчисление», «Ряды Фурье» включает 8 задач, выполняется письменно. Оценивается суммой баллов в соответствии с приведенными ниже критериями оценки. Задания выполняются студентом индивидуально на практическом занятии, разрешается использовать конспект лекций.

### 2. Критерии оценки

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

Задача, верно решенная, со всеми обоснованиями, оценивается в 5 баллов.

Задача, решенная с недочетами, например, ошибки арифметического характера в вычислениях, оценивается в 3-4 балла.

Задача, в которой присутствует верное начало, но не доведена до конца или содержит ошибки идейного плана, связанные с непониманием теоретических основ, оценивается в 1-2 балла.

В остальных случаях выставляется 0 баллов.

Таким образом, максимальная оценка составляет 40 баллов.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если набрано меньше 20 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если необходимые практические навыки работы с изученным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, набрано от 20 до 27 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, набрано от 28 до 34 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, набрано от 35 до 40 баллов.

### 3. Шкала оценки

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

#### 4. Пример варианта контрольной работы

##### 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»).

##### Вариант контрольной работы в третьем семестре

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-графического задания (типового расчета)

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

### 1. Методика оценки

Структура варианта ТР в первом 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.

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

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

### 2. Критерии оценки

Итоговая оценка выставляется в баллах по принципу: одна верно решенная задача – один балл. Максимальная сумма баллов равна 20.

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

Работа считается **невыполненной**, если набрано меньше 10 баллов.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если необходимые практические навыки работы с изученным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Набрано от 11 до 13 баллов.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, задания на все темы, предусмотренные программой обучения, выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. Набрано от 14 до 17 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, задания на все темы, предусмотренные программой обучения, выполнены. Набрано от 18 до 20 баллов.

### 3. Шкала оценки

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

Полученные за выполнение ТР баллы умножаются на коэффициент 2.

### 4. Перечень тем РГР(ТР)

Вариант ТР в третьем семестре состоит из следующих задач.

ТФКП:

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.

Задания ТР размещены на портале

[http://ciu.nstu.ru/kaf/vm/informaciya\\_dlya\\_studentov/tipove\\_raschet](http://ciu.nstu.ru/kaf/vm/informaciya_dlya_studentov/tipove_raschet)